

UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**Características ecocardiográficas,  
pertinencia e impacto clínico del  
ecocardiograma transtorácico de los  
pacientes con infección  
sospechosa/confirmada por  
coronavirus-19 (SARS-CoV2) en el  
hospital universitario nacional de  
Colombia**

**Andrés Ruano Cadena**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Interna  
Bogotá, Colombia

2022



# **Características ecocardiográficas, pertinencia e impacto clínico del ecocardiograma transtorácico de los pacientes con infección sospechosa/confirmada por coronavirus-19 (SARS-CoV2) en el hospital universitario nacional de Colombia**

**Andrés Ruano Cadena**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título  
de:

**Especialista en Medicina Interna**

Director (a):

MD Arnold Méndez Toro

Codirector (a):

MD Oscar Amarís

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Interna

Bogotá, Colombia

2022

*A mis padres y a mi hermana por su apoyo incondicional*

*a pesar de la distancia*

*A Andrea, por estar presente en los momentos más difíciles*

## 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.



---

Andrés Ruano Cadena

Fecha 09/02/2022

## **Agradecimientos**

Al Dr Arnold Méndez por su dedicación y paciencia como director de este trabajo. A Ingrid Tatiana Rojas por su oportunidad para el análisis de los datos. Al Dr Andrés Rodríguez por sus correcciones y aportes para mejorar este manuscrito. A Lina Roscio Gonzales, por su puntualidad y su compromiso para recolectar los datos y variables. Al Hospital Universitario Nacional por convertirse en un sitio de prácticas edificante para la Universidad nacional de Colombia.

## Resumen

### **Características ecocardiográficas, pertinencia e impacto clínico del ecocardiograma transtorácico de los pacientes con infección sospechosa/confirmada por coronavirus-19 (SARS-Cov2) en el hospital universitario nacional de Colombia**

**Introducción:** En Diciembre de 2019 se documentó el inicio de la epidemia de Coronavirus (SARS-COV2), con origen en Wuhan, China. En época de pandemia es de vital importancia definir qué tan apropiada es la indicación y urgencia de un ecocardiograma, así como determinar si hay un impacto clínico sobre el paciente.

**Materiales y métodos:** Se revisaron los registros ecocardiográficos de casos sospechosos y confirmados de SARS-Cov2. Se obtuvo variables demográficas, y clínicas. De los confirmados se obtuvo variables bioquímicas y ecocardiográficas asociadas a mortalidad. Se obtuvo las indicaciones más frecuentes del ecocardiograma según las guías ACCF 2011, ASE 2020 y otras indicaciones urgentes construidas a partir de otras sociedades científicas. Se midió el impacto registrando si hubo cambio en la conducta. Las indicaciones del ecocardiograma y el impacto clínico fueron evaluadas por dos cardiólogos, en caso que no concordaran, un tercero evaluó estos casos. Se midió la concordancia mediante índice kappa.

**Resultados:** De los 149 pacientes confirmados, la mediana de edad fue de 66 años (RIQ 56-73). La mediana de estancia hospitalaria fue de 13 días (RIQ 6-23). El 47% fueron mujeres. La mortalidad general y de UCI fue de 39,6% y 60% respectivamente. La fracción de eyección ventrículo izquierdo fue de 60% (57-65), 10% tenían trastornos segmentarios de la contractilidad. 100 pacientes tenían disfunción diastólica, el 72% grado I, el 19% grado II, el 7% grado III. Respecto a las cavidades cardíacas derechas, el 26,8% tenían dilatación o signos de sobrecarga del ventrículo derecho y la PSAP fue de 46 mmHg (RIQ 41-51). Las variables asociadas a mortalidad fueron el recuento leucocitario, los linfocitos, neutrófilos, LDH y PCR. La dilatación o sobrecarga del ventrículo derecho fue la única variable ecocardiográfica asociada a mortalidad ( $p=0.008$ ). Para las indicaciones según ACCF 2011, el índice kappa de los cardiólogos 1 y 2 fue de 0,798, que muestra un grado bueno de concordancia para clasificar las indicaciones como apropiada, inapropiada e incierta. En 165 pacientes (79.7%)

hubo un cambio en la conducta. Por otra parte, al agrupar las indicaciones según la ASE 2020, 205 (99%) fueron de prioridad alta, y de estas el 80% tuvieron un cambio en la conducta. La concordancia entre cardiólogos de estas indicaciones alta ( $\kappa=0.96$ ). Para el impacto clínico hubo una concordancia importante ( $\kappa=0,887$ )

**Discusión y conclusiones:** Las características clínicas de los pacientes con SARS-Cov2 fueron similares a las de otros estudios publicados. La elevación de diferentes biomarcadores es similar a otras series reportadas. La mortalidad global y en UCI de estos pacientes es considerable, lo que indica la complejidad de la patología y el manejo de esta entidad. La dilatación y/o sobrecarga del ventrículo derecho fue el único hallazgo ecocardiográfico asociado a mortalidad. El impacto clínico fue mayor con las indicaciones apropiadas, sin embargo, también hubo cambios en la conducta con indicaciones inapropiadas, lo cual puede corresponder a vacíos en la información que en ocasiones no son consignados completamente en los registros clínicos, así como escenarios específicos no descritos en las guías de manejo, lo que muestra que las indicaciones ACCF 2011 pueden ser limitadas en este grupo de pacientes.

**Palabras clave:** SARS-CoV2, COVID-19, Ecocardiografía, uso apropiado, Impacto clínico



## Abstract

### **Echocardiographic characteristics, relevance and clinical impact of the transthoracic echocardiogram of patients with suspected/confirmed coronavirus-19 disease (SARS-CoV2) at the National University Hospital of Colombia**

**Introduction:** In December 2019, Coronavirus (SARS-CoV2) epidemic started, originating in Wuhan, China. During pandemic, it is important to define the appropriateness of the indication and urgency of an echocardiogram, as well as to determine if there is a clinical impact on the patient.

**Materials and methods:** The echocardiographic records of suspected and confirmed SARS-Cov2 cases were obtained. Demographic and clinical variables were acquired. Of those positive for SARS-CoV2, biochemical and echocardiographic variables associated with mortality were obtained. The most frequent indications of the echocardiogram were collected according to the ACCF 2011, ASE 2020 guidelines and other urgent indications built from other scientific societies. Clinical impact was measured by recording whether there was a change in clinical decisions. The indications of the echocardiogram and the clinical impact were evaluated by two cardiologists. In case they did not agree, a third evaluated these cases. Agreement was measured using the kappa index.

**Results:** Of the 149 confirmed patients, the median age was 66 years (IQR 56-73). The median hospital stay was 13 days (IQR 6-23). 47% were women. Overall and ICU mortality was 39.6% and 60%, respectively. Left ventricular ejection fraction was 60% (RIQ 57-65), 10% had segmental changes in contractility. 100 patients had diastolic dysfunction, 72% grade I, 19% grade II, 7% grade III. Regarding the right heart chambers, 26.8% had right ventricle dilatation or signs of overload. Pulmonary artery systolic pressure was 46 mmHg (IQR 41-51). The variables associated with mortality were leukocyte count, lymphocytes, neutrophils, LDH and CRP. Right ventricular dilatation or overload was the only echocardiographic variable associated with mortality ( $p=0.008$ ). For the ACCF 2011 indications, the kappa index of cardiologists 1 and 2 was 0.798, which shows a good degree of agreement to classify the indications as appropriate, inappropriate and uncertain. In 165 patients (79.7%) there was a change in behavior. On the other hand, when grouping the indications according to the ASE 2020, 205 (99%) were of high priority, and of these, 80% had a change in clinical decisions. Agreement between cardiologists for these indications was high ( $kappa=0.96$ ). For clinical impact there was significant agreement ( $kappa=0.887$ ).

**Discussion and conclusions:** The clinical characteristics of patients with SARS-Cov2 were similar to those of other published studies. The elevation of different biomarkers is similar to other reported series. The overall and ICU mortality of these patients is considerable, which indicates the complexity of the pathology and management of this entity. Dilation and/or overload of the right ventricle was the only echocardiographic finding associated with mortality. The clinical impact was greater with the appropriate indications, however, there were also changes in clinical decisions with inappropriate indications, which may correspond to information gaps that are not fully recorded in the clinical records, as well as specific scenarios not described in the management guidelines, which shows that the ACCF 2011 indications may be limited in this group of patients.

**Keywords:** SARS-CoV2, COVID-19, Echocardiography, appropriate use ,Clinical impact

# Contenido

Resumen.....	VI
Lista de abreviaturas.....	X
1. Marco teórico.....	1
2. Justificación.....	9
3. Objetivos.....	11
4. Metodología.....	13
5. Resultados.....	19
5.1. Tablas de resultados.....	24
6. Discusión.....	33
7. Conclusiones.....	38
8. Consideraciones éticas.....	40
9. Presupuesto.....	41
10. Recurso humano.....	42
11. Cronograma.....	43
12. Anexos.....	44
12.1. Anexo 1.....	44
12.2. Anexo 2.....	47
12.3. Anexo 3.....	59
12.4. Anexo 4.....	61
12.5. Anexo 5.....	62
13. Variables.....	64
14. Bibliografía.....	69

## Lista de abreviaturas

**ACCF:** Colegio Americano de Cardiología  
**ASE:** Sociedad Americana de Ecocardiografía  
**AST:** Aspartato transaminasa  
**ALT:** Alanino transaminasa  
**COVID-19:** Enfermedad por Coronavirus 19  
**cm:** Centímetros  
**EcoTT:** Ecocardiograma transtorácico  
**EPOC:** Enfermedad pulmonar obstructiva crónica  
**FEVI:** Fracción de eyección del ventrículo izquierdo  
**FIO<sub>2</sub>:** Fracción inspirada de oxígeno  
**Kg:** Kilogramos  
**LDH:** Lactato Deshidrogenasa  
**l/min:** litros por minuto  
**mm:** Milímetros  
**mmHg:** Milímetros de mercurio  
**n:** Número de pacientes  
**PaFIO<sub>2</sub>:** Relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno  
**PCR:** Proteína C reactiva  
**PCO<sub>2</sub>:** Presión arterial de dióxido de carbono  
**PO<sub>2</sub>:** Presión arterial de oxígeno  
**PSAP:** Presión sistólica arterial pulmonar  
**RT-PCR:** Reacción en cadena de la polimerasa  
**RIQ:** Rango intercuartílico  
**SARS-Cov2:** Coronavirus 19  
**SDRA:** Síndrome de dificultad respiratoria del adulto  
**SVcO<sub>2</sub>:** Saturación venosa central de oxígeno  
**TAPSE:** Desplazamiento sistólico del plano del anillo tricuspídeo  
**UCI:** Unidad de cuidados intensivos  
**VTI-TSVI:** Velocidad del tracto de salida del ventrículo izquierdo  
**VI:** Ventrículo izquierdo  
**%:** Porcentaje

## 1. Marco teórico

En Diciembre de 2019 se documentó el inicio de la epidemia de Coronavirus (SARS-COV2), con origen en Wuhan, China. (1,2). Esta enfermedad se propagó rápidamente por el mundo, y en Colombia, el 6 de Marzo se confirmó el primer caso por SARS-COV2 en la ciudad de Bogotá, en una mujer procedente de Italia, y para ese mismo día, se reportaba 3858 casos en el ese país. El 11 de Marzo se declaró la emergencia sanitaria en Colombia, y se declaró la pandemia a nivel mundial. (3) El espectro de infección va desde asintomático, hasta tos seca, fiebre, neumonía, síntomas gastrointestinales como náusea y diarrea. El 80% de los pacientes tienen síntomas leves-moderados. La mortalidad descrita es del 2 al 7%, pero puede ser mayor en ancianos. (4).

La fatalidad por SARS-COV2 ha aumentado con el paso del tiempo. Un estudio de cohorte retrospectivo de 191 pacientes mostró que la edad avanzada, puntaje SOFA elevado y el dímero D se asocian a mayor mortalidad intrahospitalaria. (5).

Con el aumento de casos confirmados y los datos clínicos adicionales a la falla respiratoria, las manifestaciones cardiovasculares han cobrado gran relevancia. (6). Los pacientes que tienen enfermedad cardiovascular establecida o tienen factores de riesgo como hipertensión o diabetes, tienen mayor riesgo de enfermedad severa, requerimiento de una unidad de cuidados intensivos y mortalidad (4,7). Hay varios mecanismos fisiopatológicos que asocian la enfermedad cardiovascular con el SARS-COV2, como la inflamación, el riesgo de trombosis, lesión isquémica microvascular, lesión asociada a la tormenta de citoquinas. Algunas complicaciones cardiovasculares son: la lesión miocárdica, infarto de miocardio y falla cardíaca (8). Histológicamente, se ha encontrado

partículas virales en el miocardio, indicando, a nivel celular, pérdida de la integridad de la membrana, lisis de las miofibrillas y gotas lipídicas. (9).

Se ha reportado que hasta el 12% de los pacientes con infección por SARS- COV2 tienen lesión miocárdica aguda documentada mediante troponina elevada (6), lo cual se ha asociado a disfunción cardiovascular, arritmias y mortalidad. En una serie de casos de 187 pacientes, se encontró que la mortalidad era mayor en pacientes con troponina T elevada comparado con pacientes con troponina T normal (59.6% VS 8.9% respectivamente) (10). La lesión miocárdica tiene varios mecanismos probables: miocarditis, respuesta a la tormenta de citoquinas, coagulación microvascular y desbalance aporte-consumo, siendo estas últimas 3 las principales causantes. Para el diagnóstico de síndrome coronario agudo en pacientes con SARS-COV2 el médico debe interpretar el valor de troponina a la luz de la clínica y el electrocardiograma (4,11). Además, otras manifestaciones que se atribuyen a la infección por SARS-COV2 son miocarditis y cardiomiopatía Takotsubo (12).

El desarrollo de falla cardíaca es una de las complicaciones más frecuentes, con una incidencia global de 25%, que aumentaba hasta 49% en los pacientes que fallecieron. También, está documentado que 49% de los pacientes tienen elevación del Pro-BNP (13,14). Los pacientes más añosos y con más comorbilidades son los que presentan con más frecuencia falla cardíaca, y esta se puede derivar de un antecedente de cardiopatía o del desenmascaramiento de una cardiopatía no conocida (15). La falla cardíaca abarca desde el fenotipo de fracción de eyección preservada, desencadenado por fiebre alta, taquicardia, sobre-hidratación, deterioro de la función renal, hasta el fenotipo de fracción de eyección disminuida secundario a la tormenta de citoquinas u otros mecanismos. En estos pacientes, usualmente se atribuye las opacidades radiológicas bilaterales a neumonía viral y SDRA, sin embargo, dado que el 25% tiene falla cardíaca, se puede decir que una

cantidad considerable puede tener congestión pulmonar por disfunción cardíaca. (16).

El ecocardiograma transtorácico (EcoTT) es la piedra angular en la imagen cardíaca, usado para determinar la etiología en falla cardíaca y también como terapia guía en el monitoreo hemodinámico. (17). Esta herramienta es útil en los siguientes escenarios clínicos: 1) Diagnóstico inicial. 2) Para guiar el manejo del paciente. 3) Para evaluar un cambio en el estado clínico del paciente. 4) Seguimiento temprano sin cambio en el estado clínico del paciente. 5) Seguimiento tardío sin cambio en el estado clínico del paciente. Un estudio de imagen es considerado apropiado cuando la información obtenida con este, en conjunto con el juicio clínico, excede alguna consecuencia negativa para el paciente, y cuando su indicación se considera razonable para la sospecha clínica o patología a estudio. Teniendo en cuenta lo anterior, las guías del Colegio Americano de Cardiología en el año 2011 identificaron 202 indicaciones de ecocardiograma, de las cuales 98 corresponden a EcoTT, y clasifican la indicación como apropiada, incierta e inapropiada. (18).

El realizar imágenes de cualquier tipo a pacientes sospechosos o con infección confirmada por SARS-COV2 lleva los siguientes riesgos según las recomendaciones EACVI 2020: (19).

- Riesgo de infección para el personal de la salud (Médicos, enfermeras, técnicos u otros).
- Riesgo de contaminación del equipo y de las instalaciones.
- Riesgo de contaminación durante el transporte de los pacientes críticos o de alto riesgo.

- La duración prolongada de algunos estudios de imagen aumenta el riesgo de contaminación.

La Sociedad Americana de Ecocardiografía (ASE), recomienda realizar ecocardiograma a los pacientes con infección por SARS-COV2 bajo las siguientes premisas: 1) El resultado va a cambiar manejo del pacientes. 2) Es de requerimiento urgente. 3) No hay otro método diagnóstico alternativo, por ejemplo, CardioRNM ó tomografía contrastada para descartar trombos en la aurícula izquierda. Además, se recomienda la realización del examen en el cuarto del paciente, para evitar la propagación del virus en la institución. El ecocardiografista y su equipo deben tener acceso a elementos de protección personal completos: guantes de manejo, traje de aislamiento, protector facial, tapabocas quirúrgico y N95, dependiendo del escenario en donde se encuentre. Por ejemplo, en una unidad de cuidado intensivo debe usar N95 de forma permanente (20).

Se puede clasificar 3 grupos de pacientes para la toma de ecocardiograma en contexto de la pandemia: (21)

- 1) Alta prioridad: Cambios recientes en síntomas cardiovasculares (ej: disnea, dolor torácico, síncope), procedimientos recientes que requieren seguimiento (ej: seguimiento derrame pericárdico), monitoreo de una tratamientos cardiotóxicos (ej: quimioterapia), valoración antes de tratamiento quirúrgico o médico (ej: cirugía, quimioterapia)-
- 2) Prioridad intermedia: Asintomáticos con cardiopatía que requiere seguimiento (ej: valvulopatías severas), terapias o procedimientos que requieren seguimiento (ej: tratamiento hipertensión pulmonar), valoración preoperatoria no urgente.



3) Baja prioridad: Seguimiento de rutina para enfermedad crónica, como hipertensión arterial, enfermedad coronaria, reemplazo valvular asintomático.

Además, algunos autores en Latinoamérica del Instituto Nacional Cardiopulmonar (Honduras) y la Federación Argentina de Cardiología (FAC) recomiendan la toma de EcoTT intrahospitalario únicamente bajo las siguientes circunstancias: a) Inestabilidad hemodinámica que no responde a drogas vasoactivas. B) Pacientes con sospecha de falla cardíaca sin antecedente de patología cardíaca, considerando la toma de Pro-BNP previo la imagen. C) Diagnóstico de infarto de miocardio teniendo en cuenta los criterios de la 4ta definición universal de infarto agudo de miocardio (IAM). (25). D) Elevación de biomarcadores sin criterios de IAM, pero con síntomas de falla cardíaca o inestabilidad hemodinámica. E) Arritmias ventriculares sostenidas o no sostenidas frecuentes, y supraventriculares con inestabilidad hemodinámica. F) Cardiomegalia e hipotensión refractaria, con sospecha de derrame pericárdico. G) Alta sospecha de miocarditis. H) Cambios del segmento ST/onda T en electrocardiograma. I) Derrame pericárdico ó cardiomegalia en la tomografía o radiografía de tórax. (22,23).

Un estudio evaluó retrospectivamente 535 pacientes y determinó el impacto clínico de un ecocardiograma en diversos escenarios (urgencias, consulta externa, hospitalización). Encontró que en 32% de los pacientes hubo un cambio activo en el manejo, en el 47% se optó por el mismo manejo y en 21% no se incluyó el reporte del ecocardiograma en el análisis del paciente. (25). Otro estudio realizado en Colombia, que incluyó 936 ecocardiogramas, encontró que 73% fueron apropiados, 7% inciertos y 20% inapropiados. Los resultados fueron anormales en 17% de los ecocardiogramas (26).

La EACVI recomienda que en pacientes críticos en quienes la realización de un EcoTT cambie la conducta, se puede realizar ultrasonografía enfocada para evitar el tiempo de contacto y el riesgo de contaminación e infección por SARS-COV2. (19). Los protocolos más usados para el ecocardiograma son el point of care (POCUS) y Ultrasound assisted physical examination (UAPE), los cuales permiten evaluar algunos hallazgos como la causa de la inestabilidad hemodinámica, la estructuralidad cardíaca, evaluar la correlación de los hallazgos con signos o síntomas, determinar qué pacientes requieren una evaluación ecocardiográfica completa (20).

Las variables mínimas que se debe incluir durante la realización del EcoTT enfocado son las siguientes: (19)

- Ventrículo izquierdo: Función global (Fracción de eyección), signos de disfunción regional y la medición de la cavidad en fin de diástole.
- Ventrículo derecho: Función global (cambio del área fraccional o excursión sistólica del anillo tricúspideo), dimensión de la cavidad en fin de diástole, gradiente de presión de regurgitación tricúspidea.
- Válvulas: Aproximación general, solo en caso de encontrar hallazgos significativos o dudosos se debe enfocar en cada válvula.
- Pericardio: Engrosamiento o derrame.

En pacientes con síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA), la lesión vascular pulmonar cada vez cobra más fuerza como objetivo terapéutico, en conjunto con su efecto sobre el ventrículo derecho. En este contexto, el ecocardiograma cobra relevancia como una herramienta sencilla y útil. Se puede medir la presión sistólica arterial pulmonar (PSAP >40mmHg), la dilatación del ventrículo derecho (Razón área de fin de diástole derecha/izquierda >0.6), y

presencia o no de discinesia septal (Movimiento paradójico del septum). (27). Los factores que determinan el aumento en la presión pulmonar de estos pacientes pueden ser intrínsecos (daño alveolar y capilar directo) ó extrínsecos (ventilación mecánica). Logrando identificar estas circunstancias se puede realizar cambios en el manejo de estos pacientes, principalmente ajustando los parámetros de la ventilación mecánica protectora. (28).

Un estudio de 100 pacientes con infección confirmada por SARS-COV2 mostró que inicio de la enfermedad, el 68% de los pacientes tienen ecocardiograma anormal. Los parámetros descritos son varios: disfunción sistólica ventricular izquierda, disfunción diastólica, disfunción del ventrículo derecho; este último, es el hallazgo más frecuente, asociado a troponina elevada y evolución tórpida. La dilatación del ventrículo derecho y el tiempo de aceleración pulmonar son los hallazgos más frecuentes. La disfunción diastólica y sistólica se presentó en 16 y 10% de los pacientes respectivamente (29).

Una encuesta internacional que incluyó 69 países en 6 continentes estudió los hallazgos ecocardiográficos de 1272 pacientes con sospecha o infección confirmada por SARS-COV2. Colombia incluyó de 1 a 10 pacientes. Las indicaciones más frecuentes fueron sospecha de falla cardíaca izquierda (40%), seguido de elevación de biomarcadores (26%) y falla cardíaca derecha (20%). El hallazgo más frecuente fue ventrículo izquierdo anormal en 39% de los pacientes (Fracción de eyección menor del 55%, dilatación, trastornos de la contractilidad), seguido de anormalidad del ventrículo derecho en 33%. De estos últimos, 15% tenían dilatación del ventrículo derecho, 8% elevación de las presiones de la arteria pulmonar, y 4% ventrículo izquierdo en forma de "D". (12)



## 2. Justificación

La pandemia de infección por SARS-COV2 se ha propagado rápidamente por el mundo, con el primer caso reportado en Colombia el 6 de Marzo de 2020.

Este virus tiene afectación principalmente respiratoria, sin embargo, con los nuevos estudios e investigaciones se ha documentado efectos importantes sobre el sistema cardiovascular, entre ellos: síndrome coronario agudo, lesión miocárdica, cardiomiopatía por estrés, miocarditis, disfunción sistólica o diastólica. Estos hallazgos se han asociado a un mayor riesgo de morbi- mortalidad.

Actualmente, existe únicamente un estudio que evaluó de manera sistemática los hallazgos ecocardiográficos de 100 pacientes con infección por SARS-COV2, indicando la disfunción ventricular derecha como la más frecuente. Por otra parte, la Sociedad Europea de Cardiología lanzó una encuesta a nivel internacional, encontrando la falla ventricular izquierda como el hallazgo más prevalente.

Con el avance de la medicina, cada vez toma más fuerza el papel del ecocardiograma enfocado para el diagnóstico y manejo de los pacientes, principalmente en estado de choque. En época de pandemia es de vital importancia realizar un ecocardiograma enfocado y así tomar los datos más relevantes que cambien la conducta, beneficien al paciente, y al mismo tiempo, minimicen la exposición del ecografista a la exposición y contagio con el virus.

Además, durante la pandemia toma gran importancia la indicación precisa para la toma del ecocardiograma transtorácico; una solicitud adecuada beneficia al

paciente, mientras que una solicitud no pertinente expone al personal de la salud a un riesgo de infección, sin lograr un cambio en la conducta médica. A la fecha, la evidencia sobre las recomendaciones para la toma de ecocardiograma en estos pacientes es limitada, por lo que se hace necesario revisar cómo se usa esta herramienta en nuestro medio, determinando si la indicación es correcta y si tiene impacto clínico sobre el paciente.

En Colombia, no hay estudios que evalúen de forma organizada los hallazgos ecocardiográficos de pacientes con SARS-COV2, ni la pertinencia de las indicaciones del ecocardiograma transtorácico en este grupo poblacional. Este estudio pretende determinar lo anteriormente mencionado, contribuyendo al conocimiento científico sobre esta enfermedad.

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo general**

Determinar las características ecocardiográficas, la pertinencia e impacto clínico del ecocardiograma transtorácico en los pacientes con infección sospechosa/confirmada por coronavirus-19 (SARS-Cov2) en el hospital universitario nacional de Colombia.

### **3.2. Objetivos específicos**

1. Describir las características clínicas y bioquímicas de los pacientes con infección confirmada por SARS-COV2.
2. Describir los hallazgos ecocardiográficos de la población a estudio.
3. Determinar la relación entre los hallazgos ecocardiográficos, marcadores de severidad y mortalidad en pacientes con infección confirmada por SARS-COV2.
4. Describir la mortalidad intrahospitalaria.
5. Describir las indicaciones más frecuentes de solicitud de ecocardiograma en esta población.
6. Evaluar el uso apropiado del ecocardiograma de acuerdo a las recomendaciones de la guía de la Sociedad Americana de Ecocardiografía (ASE) de 2020, y las recomendaciones del ACCF 2011.
7. Determinar si la realización del ecocardiograma contribuyó a cambiar el manejo o intervenciones en los pacientes.





## **4. Metodología**

### **4.1. Tipo de estudio**

Observacional descriptivo de corte transversal con intencionalidad analítica.

### **4.2. Universo**

Población mayor de 18 años en quienes se indicó la toma de un ecocardiograma transtorácico desde Marzo hasta Septiembre de 2020.

### **4.3. Población**

Población mayor de 18 años con infección sospechosa/confirmada por SARS-COV2 al momento de la toma de un ecocardiograma transtorácico, hospitalizada en sala general o en unidad de cuidados intensivos.

### **4.4. Institución**

Corporación Salud UN – Hospital Universitario Nacional de Colombia

### **4.5. Criterios de inclusión**

1. Caso confirmado SARS-COV2 mediante RT-PCR, antígeno ó anticuerpos.
2. Caso sospechoso:
  - Paciente con síntomas respiratorios dados por tos, disnea, fiebre, quienes se encuentra en aislamiento y a la espera del reporte de una prueba confirmatoria de SARS-COV2.

- Paciente en quien el servicio tratante consideró sospecha de infección por SARS-COV2 por otros síntomas o signos diferentes a los respiratorios, a la espera del reporte de una prueba confirmatoria.

#### **4.6. Criterios de exclusión**

- Pacientes en quienes no se disponga de acceso a la historia clínica electrónica.
- Pacientes en los que no se pudo hacer seguimiento hasta su egreso o defunción.
- Casos descartados para SARS-CoV2 al momento de la toma del ecocardiograma.
- Realización de otras modalidades de ecocardiograma diferentes al transtorácico.

#### **4.7. Tamaño de la muestra**

La muestra es no probabilística, se incluyó el total de los pacientes atendidos desde Marzo hasta Septiembre de 2020, que cumplieran los criterios de inclusión.

#### **4.8. Análisis estadístico**

Los datos fueron procesados con el software IBM SPSS statistics v.25.

En el análisis univariado para las variables cualitativas se reportaron proporciones. Para las variables cuantitativas se reportaron 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 realizaron tablas de contingencia y se usara el estadístico de Ji<sup>2</sup>, para las variables cuantitativas que sigan distribución de normalidad se utilizó el análisis de correlación con el coeficiente de correlación de Pearson, para quienes no siguieron distribución de

normalidad se utilizó la prueba de U de Man-Whitney. Dado que se incluyó la totalidad de pacientes, es decir, una muestra no probabilística, no se determinó un tamaño de muestra.

Para determinar la concordancia entre evaluadores se estimó índice kappa (test de Cohen), se obtuvo un índice adecuado de concordancia pero un índice Kappa no ajustado discordante por lo que se requirió ajustes mediante un kappa ajustado por prevalencia.

#### 4.9. Recolección de datos

Se revisó los ecocardiogramas realizados en la unidad de cardiología del hospital universitario Nacional. Con el número de historia clínica, se revisó en el sistema HOSVITAL el registro clínico del paciente, y se determinó si el paciente era un caso sospechoso/ confirmado de infección por SARS-COV2 al momento de la toma del ecocardiograma. Los pacientes que no cumplan la característica anterior serán excluidos del estudio. **Figura 1.**

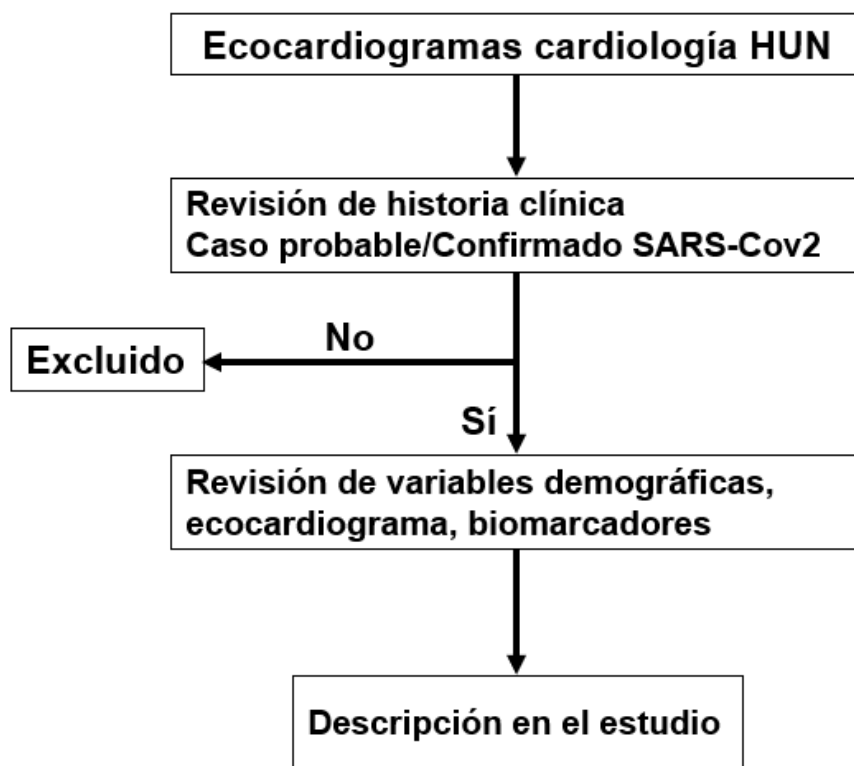
Una vez se completó los registros clínicos, se consignó en una base de datos las variables demográficas, antecedentes, comorbilidades, laboratorios de ingreso a la institución, puntajes de severidad. Se determinó si el paciente falleció o fue dado de alta. **Anexo 1.** En caso de infección intrahospitalaria, se especificó esta condición, así como diagnóstico de manejo al ingreso del paciente. Para determinar los marcadores pronósticos y hallazgos ecocardiográficos asociados a mortalidad en los pacientes confirmados, se realizó un análisis bivariado comparando el grupo de sobrevivientes con el grupo de fallecidos. Se calculó el valor de p para cada variable bioquímica y ecocardiográfica, considerando estadísticamente significativo un valor menor a 0.05.

Se determinaron las indicaciones más frecuentes para la toma del ecocardiograma de acuerdo a las guías de criterios de uso apropiado de 2011 y a las guías de

indicación de ecocardiografía ASE 2020 en el escenario COVID-19. Con esta información se clasificó como uso apropiado, inapropiado o incierto mediante la evaluación independiente por dos cardiólogos especialistas en ecocardiografía que no participaron en la realización de ninguno de los estudios analizados. **Anexo 2.** Así mismo las indicaciones fueron clasificadas como: Alta prioridad (urgente) o de prioridad intermedia/baja (no urgente-electiva) según los criterios de la ASE 2020. **Anexo 3. Tabla 1.** Además, se agregó criterios de ecocardiograma urgente basados en la búsqueda de literatura de otras sociedades científicas. **Anexo 3. Tabla 2.**

Se evaluó también por los dos especialistas si la toma de ecocardiograma cambió la conducta en los pacientes, es decir, el impacto clínico, para lo cual se definieron los siguientes parámetros: cambio en el manejo, sin cambio en el manejo o no tenido en cuenta. **Anexo 4.**

En caso de que no hubiera concordancia entre los 2 cardiólogos, se solicitó la opinión de un tercer profesional especialista en ecocardiografía.



**Figura 1.** Algoritmo para recolección de datos.



## 5. Resultados

Se revisó el registro de 207 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. De estos, 58 (28%) fueron casos sospechosos, mientras que 149 (72%) fueron casos confirmados. De los sospechosos, el diagnóstico de COVID-19 finalmente fue descartado mediante RT-PCR (se revisó el registro de la prueba en la página de laboratorio). La toma del ecocardiograma se realizó durante la sospecha de COVID-19, antes que se descartara el diagnóstico por el grupo tratante. Por la distribución estadística de los datos, las variables cuantitativas se expresaron en medianas y rangos intercuartílicos (RIQ) 25 a 75, mientras que las variables cualitativas en porcentajes. Para determinar diferencias entre los marcadores bioquímicos y ecocardiográficos de los pacientes sobrevivientes y no sobrevivientes del grupo de COVID-19 confirmado se obtuvo el valor de p, donde  $<0.05$  fue estadísticamente significativo.

La mediana de edad de ambos grupos en conjunto fue de 66 años (RIQ 55-74). El género femenino abarcó 75 (36,2%) pacientes. La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial (44%), seguida de obesidad (23,3%), diabetes mellitus (23,2%), EPOC (16%), hipotiroidismo (15,5%). El 18% de los pacientes tenía antecedente de tabaquismo. El diagnóstico más frecuente fue neumonía viral (66,6%), seguido de SDRA (39,1%), lesión renal aguda (29,4%), Choque séptico (18,9%), tromboembolismo pulmonar (18,3%). En ambos grupos 126 (60,8%) requirieron estancia en la unidad de cuidados intensivos; de estos fallecieron el 57%, recibieron ventilación mecánica el 77% y soporte vasoactivo el 60,3%. **Tabla 1 y Tabla 2.**

De los pacientes confirmados, la mediana de edad fue de 66 años (RIQ 56-73). La mediana de estancia hospitalaria fue de 13 días (RIQ 6-23). El 47% fueron mujeres.

La mortalidad general fue de 39,6%. La hipertensión arterial fue la comorbilidad más frecuente (43,6%), seguida de obesidad (25%), diabetes mellitus (20,8%), hipotiroidismo (13,4%) y EPOC (11,5%). Los diagnósticos más frecuentes fueron neumonía viral (83,8%), seguido de SDRA (51%), choque séptico (32,8%), lesión renal aguda (30%) y tromboembolismo pulmonar (16,7%). Además 98 (65%) pacientes requirieron UCI; y de estos el 82,6% requirió ventilación mecánica invasiva, y el 82% soporte vasoactivo. La mortalidad en UCI fue de 60%. **Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3.**

Del grupo de confirmados, para describir los marcadores pronósticos iniciales se tomaron los registros de laboratorio del sitio de remisión teniendo en cuenta que nuestro hospital no cuenta con servicio de urgencias. Los laboratorios iniciales mostraron una LDH de 415 U/l (RIQ 301-562), dímero D en 958 ng/ml (RIQ 454-2180), ferritina en 1031 (RIQ 749-1538), proteína C reactiva en 75,3 mg/l (RIQ 23,2-157), linfocitos de  $820 \times 10^6$  cel/ul. Los laboratorios de nuestra institución mostraron recuento linfocitario de  $790 \times 10^3$  cél/ul (460-1230), dímero D de 2059 ng/ml (587-4780), LDH de 445 U/l (316-621), troponina de 0,031 ng/ml (0,017-0,25), ferritina de 958 ng/ml (494,1-2102) y PCR de 112,9 mg/l (50-185). Otros parámetros de laboratorio se pueden apreciar en la **Tabla 4**. De los pacientes confirmados, las variables bioquímicas asociadas a mortalidad fueron el recuento leucocitario ( $p=0.001$ ), los neutrófilos ( $p=0$ ), los linfocitos ( $p=0$ ), hemoglobina ( $p=0.026$ ), LDH ( $p=0.018$ ) y la proteína C reactiva ( $p=0.006$ ). **Tabla 5.**

Respecto al ecocardiograma en pacientes confirmados, la fracción de eyección ventrículo izquierdo fue de 60% (57-65), el VTI-TSVI fue de 19,4 cm (17,2-22,1). Además, 10% tenían trastornos segmentarios de la contractilidad. 100 pacientes tenían disfunción diastólica, el 72% grado I, el 19% grado II, el 7% grado III. En el 2% no fue clasificable. La relación E/e' promedio fue de 10 (8.25-12,85). Respecto al ventrículo derecho, el 26,8% tenían dilatación o signos de sobrecarga del



ventrículo derecho, la TAPSE fue de 22 mm (20-24) y la PSAP fue de 46 mmHg (41-51). En 14% se encontró algún hallazgo patológico valvular. En el pericardio se encontró 5 pacientes con anormalidad, 4 con derrame pericárdico y 1 con neumopericardio. **Tabla 6.** Las variables ecocardiográficas asociadas a mortalidad fueron la posición en prono ( $p=0.026$ ) y la dilatación o sobrecarga del ventrículo derecho ( $p=0.008$ ). **Tabla 5.**

Se construyó una serie de indicaciones para la realización de ecocardiograma urgente en COVID-19 basadas en la propuesta de sociedades científicas latinoamericanas y búsqueda bibliográfica que se propone para su uso en el presente estudio para pacientes sospechosos y confirmados. **Tabla 7.** Las dos más frecuentes fueron sospecha de insuficiencia cardíaca y elevación de biomarcadores con: falla cardíaca e inestabilidad hemodinámica.

Por otra parte, según las indicaciones ASE 2020, casi todos los ecocardiogramas tuvieron prioridad alta. De estos, la indicación más frecuente fue cambio en síntomas cardiovasculares, seguido de ecocardiograma requerido antes de otra terapia. **Ver tabla 8.** Al encontrarse una alta proporción de estudios clasificados como prioridad alta, el análisis de concordancia interobservador se realizó mediante un coeficiente kappa ajustado por prevalencia (PABAC-OS). Para la clasificación de cada estudio como prioridad alta, intermedia o baja se obtuvo un coeficiente de 0,96 entre los cardiólogos 1 y 2, que indica una buena fuerza de concordancia.

Las indicaciones de ecocardiograma transtorácico más frecuentes se muestran en la tabla 9. Las 10 indicaciones principales según las guías ACCF 2011 fueron:

\*Estudio previo que orientara a patología estructural (25,6%)

- \*Sospecha de TEP para establecer diagnóstico (12%)
- \*Evaluación inicial de la función ventricular en síndrome coronario (9,6%)
- \*Síntomas que se relacionan con etiología cardíaca (9,1%)
- \*Tromboembolismo pulmonar documentado para guiar terapia (9,1%)

El índice kappa de los cardiólogos 1 y 2 para clasificar las indicaciones como apropiada, inapropiada e incierta fue de 0,798, que muestra un grado bueno de concordancia.

Al agrupar los ecocardiogramas según las indicaciones ACCF 2011, de 207 fueron apropiados 163, inapropiados 38 e inciertos 6. De estos hubo un cambio en la conducta en 134 (82,2%), 26 (68%) y 5 (83%) respectivamente. Además, en 35 casos (16,9%) el ecocardiograma no fue evaluable, es decir, no se mencionó en la historia clínica ni hubo conductas clínicas asociadas después de la solicitud que mostraran que fue tenido en cuenta. **Ver tabla 10.** Por otra parte, al agrupar los ecocardiogramas según las indicaciones ASE 2020, de 207, fueron de prioridad alta 205, y de estos hubo un cambio en la conducta en 165 casos (80%). Así mismo, en 34 pacientes (16%) no fue tenido en cuenta. **Ver tabla 10.**

De todos los ecocardiogramas, 165 tuvieron impacto clínico. De este último, lo más frecuente fue dirigir a una etiología no cardíaca, seguida de documentación de etiología cardíaca primaria y cambios en la medicación. **Tabla 11.**

Para el impacto clínico, el índice kappa fue de 0,887 (IC 0,81-0,964), lo que indica alta fuerza de concordancia para la clasificación en cambio en la conducta, sin cambio en la conducta y no evaluable.

## 5.1. Tablas de resultados

VARIABLES CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS						
	Sospechosos n=58		Confirmados n=149		Totales n=207	
	Mediana	RIQ 1 a 3	Mediana	RIQ 1 a 3	Mediana	RIQ 1 a 3
Edad (años)	67	54-75	66	56-73	66	55-74
Días de estancia	8	5--13	13	6--23	11	6--18
Presión arterial sistólica (mmHg)	124	110-136	124	109-138	124	110-137
Presión arterial diastólica (mmHg)	72	67-83	69	70-69	70	61-79
Presión arterial media (mmHg)	89,3	83,3-96,3	87,3	79-96,3	88	81-96.3
Frecuencia cardíaca (lpm)	81	71-91	80	69-95	80	69-95
Frecuencia respiratoria (rpm)	20	18-22	20	18-21	20	18-21
Saturación de oxígeno (%)	93	90-95	92	90-94	92	90-94
Fracción inspirada de oxígeno (%)	28	24-32	40	28-50	32	28-50
Peso (Kg)	78	68-88	75	79-85	75	66-85
Talla (cm)	163	155-168	165	159-172	165	158-170
Índice de masa corporal	28,1	25,2-32,7	27,6	24,9-30,8	27.68	24.9-31.2
Área de superficie corporal	1,87	1,62-2	1,86	1,74-1,99	1,86	1,72-1,99
	n	%	n	%	n	%
Mujeres	28	48	47	31,7	75	36,2
Piso/UCI	30/28	51,7/48,3	51/98	34,2/65,8	81/126	31,1/60,9
Fallecimientos	14	24,1	59	39,6	73	35,3
Más de 21 días de síntomas			12	8,1		
Ecocardiograma previo a la hospitalización	6	10,3	5	3,4	11	5,3
Hipertensión arterial	26	44,8	65	43,6	91	44
Diabetes Mellitus	17	29,3	31	20,8	48	23,2
Enfermedad coronaria	6	10,3	12	8,1	18	8,7
Tabaquismo	11	19	27	18	38	18,4
EPOC	16	27,6	17	11,5	33	16
Asma	2	3,4	2	1,3	4	1,9
Insuficiencia cardíaca	9	15,5	6	4	15	7,2
Fibrilación auricular	4	6,9	6	4	10	4,8
Obesidad	11	19	37	25	48	23,3
Hipotiroidismo	12	20,7	20	13,4	32	15,5
Enfermedad renal crónica	8	13,8	14	9,4	22	10,6
Cáncer	9	15,5	8	5,4	17	8,2

Tabla 1. Variables clínicas y demográficas.

DIAGNÓSTICOS						
	Sospechosos		Confirmados		Totales	
	n	%	n	%	n	%
Neumonía viral	13	22	125	83,8	138	66,6
Síndrome coronario agudo	14	24	22	14,7	36	17,3
Neumonía con sobreinfección bacteriana	11	28	24	16,1	35	16,9
Choque séptico	11	19	49	32,8	60	18,9
Bacteriemia	3	5	11	7,3	14	6,7
Tromboembolia pulmonar	13	22	25	16,7	38	18,3
Trombosis venosa profunda	1	1,7	7	4,7	8	3,8
Insuficiencia cardíaca	23	39,6	18	12	41	19,8
EPOC exacerbado	7	12	6	4	13	6,2
SDRA	4	6,8	77	51	81	39,1
Lesión renal aguda	16	27,5	45	30	61	29,4
Estado post-reanimación	5	8,6	4	2,6	9	4,3
Ataque cerebral isquémico	3	5	6	4	9	4,3
Infección de vías urinarias	4	6,8	9	6	13	6,2
Fibrilación auricular de novo	1	1,7	9	6	10	4,8
Choque cardiogénico	1	1,7	7	4,7	8	3,8
Crisis hipertensiva	3	5,1	5	3,3	8	3,8
Miocarditis viral	1	1,7	4	2,6	5	2,4
Endocarditis infecciosa	1	1,7	5	3,3	6	2,9
Fungemia	0	0	2	1,3	2	0,9
Cirrosis hepática	1	1,7	0	0	1	0,4
Síncope	1	1,7	1	0,67	2	0,9

**Tabla 2.** Diagnósticos de hospitalización

PACIENTES DE UCI						
	Sospechosos (n=28)		Confirmados (n=98)		Totales (n=126)	
	n	%	n	%	n	%
Fallecieron	14	50	59	60	73	57,93
Ventilación mecánica	17	60	81	82,6	98	77
Soporte vasoactivo	14	50	62	63,2	76	60,3
Noradrenalina	4		37		41	
Dobutamina	1		5		6	
Dopamina	0		2		2	
Noradrenalina y vasopresina	2		8		10	
Nitroglicerina	2		1		3	
Noradrenalina y dobutamina	1		4		5	
Noradrenalina, Vasopresina, Milrinone	1		1		2	
Noradrenalina, Vasopresina, Levosimendan	2		0		2	
Noradrenalina, Levosimendán	1		0		1	
Labetalol	0		1		1	
Noradrenalina, Vasopresina, Dobutamina	0		3		3	
Noradrenalina, Vasopresina, Dobutamina, Levosimendán	0		1		1	
Noradrenalina, vasopresina, Milrinone	0		1		1	

**Tabla 3.** Variables de pacientes de UCI

LABORATORIOS						
	Sospechosos			Confirmados		
	n	Mediana	Rango IQ 1 a 3	n	Mediana	Rango IQ 1 a 3
Linfocitos iniciales	34	1177,5	602,5-1990	113	820	600-1240
LDH inicial	27	232	203-368	100	415	301-562
Ferritina inicial	5	269	153-286	36	1031	749-1538
PCR inicial	25	35,5	11,08-111	83	75,35	23,25-157
Dímero D inicial	24	1387	503-4809	93	958	454-2180
Dímero D	37	1065	648-2061	98	2059	587-4780
Leucocitos	58	8670	6940-11070	149	10070	7600-14750
Neutrófilos	58	6720	4790-9210	149	8660	5890-12390
Linfocitos	58	1095	690-1552	149	790	460-1230
Hemoglobina	58	14,2	11,5-16,2	148	13,2	11,4-14,6
Hematocrito	58	44,1	36,1-50	147	40,5	35,9-44,4
Plaquetas	58	208500	161000-284000	149	267000	206000-370000
LDH	34	270,0	186-370	99	445	316-621
Troponina	43	0,028	0,017-0,225	106	0,031	0,017-0,25
Ferritina	22	432	196-2022	87	958,4	494,1-2102
PCR	45	66	11-138	122	112,9	50-185
AST	46	31,45	23-55,4	133	58,2	37 - 93,04
ALT	46	41,05	26,2-72	133	63	39,79-97
Bilirrubina total	48	0,7	0,48 - 1,22	137	0,65	0,46 - 0,98
Creatinina	57	0,97	0,74-1,8	149	0,94	0,68 - 1,46
PO2	58	72	63-85	146	73	64-85
FIO2	58	30	28-35	146	40	32-55
PaFIO2	58	248	184-282	145	190	148-251
PCO2	58	36	31-42	145	39	33-47
pH	58	7,43	7,38-7,45	146	7,42	7,33-7,47
HCO3	58	23,2	20,9-26	144	23,75	21-27,9
Lactato	56	1,3	0,9-1,6	137	1,5	1,1-2,1
SVcO2	11	76	66-82	68	80	74,5-82
Delta PCO2	11	3	0,5-5	65	4	2--9

**Tabla 4.** Laboratorios y marcadores bioquímicos de pronóstico

BIOMARCADORES, ECOCARDIOGRAMA Y MORTALIDAD							
CONFIRMADOS							
	Sobrevivientes			Fallecidos			
BIOMARCADORES							
	n	Mediana	Rango IQ 1 a 3	n	Mediana	Rango IQ	p
Linfocitos iniciales	67	980	629 - 1270	41	700	550-910	0.003
LDH inicial	61	393.5	296 - 508.75	34	480	349-662	0.082
Dimero D inicial	54	820	511 - 2328	35	1284	512.5- 19.27	0.606
Ferritina inicial	27	952	688 - 1547.25	11	1313	917 - 1774.5	0.408
PCR inicial	50	96	32 - 157	31	87.5	50.75 - 205	0.559
Leucocitos	90	9125	7155 - 14037.5	59	11805	9237.5 - 16472.5	0.001
Neutrófilos	90	7460	5425.5 - 11965	59	9945	7882.5- 13869	0
Linfocitos	90	880.5	595 - 1345	59	580	345 - 882.5	0
Hemoglobina	83	15	11--17	59	14	13 - 15	0.026
Hematocrito	82	45	40.75 - 50.75	59	44	38 - 48	0.356
Plaquetas	90	291000	224250 - 381250	59	234000	173750 - 331250	0.003
Dímero D	53	2023	749.5 - 3450.25	40	2761	879 - 6900.25	0.155
LDH	50	454	307.5 - 609.5	44	505.5	379 - 735.75	0.018
Troponina I	57	0.019	0.017 - 0.109	45	0.096	0.017 - 0.48875	0.083
Ferritina	44	1034	612.5 - 1972	40	1137	511.5 - 2738	0.54
PCR	67	95	43.25 - 146	50	148	84 - 196.25	0.006
ECOCARDIOGRAMA							
Relacion onda E/e'	84	10	10--12	52	10	9 - 12.75	0.334
PSAP	32	42.5	39.5 - 51.75	22	48	44 - 51	0.087
FEVI	90	60	55.5 - 65	59	60	55.5 - 55	0.959
TAPSE	89	22	20 - 23	59	23	19.75 - 25	0.590
	n	%		n	%		
Prono	3	3.33		8	13.56		0.026
Disfuncion regional	9	10.00		6	10.17		0.062
Disfuncion diastolica	43	47.78		43	72.88		0.197
Dilatacion o sobrecarga ventricular derecha	17	18.89		22	37.29		0.008

**Tabla 5.** Marcadores bioquímicos y ecocardiográficos y su asociación a mortalidad en pacientes confirmados como COVID-19.



ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO						
	Sospechosos			Confirmados		
Ventrículo izquierdo						
	n	Mediana	RIQ 1 a 3	n	Mediana	RIQ 1 a 3
Fracción de eyección VI (%)	58	58,5	42-60	148	60	57-65
Diámetro de fin de diástole VI (mm)	5	47,5	46-51	11	41	39,5-42,5
VTI-TSVI (cm)	25	19,5	17,2-21,5	88	19,4	17,2-22,1
Relación E/e'	48	12,7	9,5-17	136	10	8,25-12,85
Gasto cardíaco estimado (l/min)	9	5,9	4,7-6,2	30	5,35	4,4-7,1
	n (%)			n (%)		
Disfunción regional	13 (22,4%)			15 (10%)		
Fracción de eyección VI <50%	17 (29,3%)			25 (16,7%)		
Fracción de eyección <40%	13 (22,4%)			12 (8%)		
Ventrículo derecho						
	n	Mediana	RIQ 1 a 3	n	Mediana	RIQ 1 a 3
TAPSE (mm)	58	22	18-24	148	22	20-24
PSAP (mmHg)	31	48	40-64	53	46	41-51
Diámetro de fin de diástole VD (mm)	21	46	37-47	7	42,5	40,25-52
	n (%)			n (%)		
Dilatación, sobrecarga o movimiento paradójico del septum	23 (39,6%)			40 (26,8%)		
TAPSE <18mm	10 (17%)			14 (9,3%)		
Disfunción diastólica						
	n (%)			n (%)		
Totales	38 (65,5%)			100 (67,1%)		
Grado I	19 (50%)			72 (72%)		
Grado II	14 (37%)			19 (37%)		
Grado III	5 (13%)			7 (7%)		
No clasificable	0 (0)			2 (2%)		
Válvulas anormales						
	n (%)			n (%)		
Totales	16 (27,5%)			21 (14%)		
Mitral	11 (68%)			13 (61,9%)		
Tricúspide	2 (12,5%)			1 (4,7%)		
Aórtica	1 (0,62%)			3 (14,2%)		
Pulmonar	0 (0)			0 (0)		
Mitral y tricúspide	2 (12,5%)			0 (0)		
Mitral y aórtica	0 (0)			4 (19%)		
Pericardio anormal						
	n (%)			n (%)		
Totales	3 (0,51%)			5 (3%)		
Derrame pericárdico	2 (67%)			4 (80%)		
Engrosamiento pericárdico	0 (0)			0 (0%)		
Derrame y engrosamiento	1 (33%)			0 (0%)		
Neumopericardio	0 (0)			1 (20%)		
Otras variables						
	n (%)			n (%)		
Prono	1 (0,17%)			11 (7,3%)		

Tabla 6. Hallazgos ecocardiográficos

INDICACIONES ECOCARDIOGRAMA URGENTE	
Sospecha de falla cardíaca	176 (85,02%)
Elevación de biomarcadores con: falla cardíaca, inestabilidad hemodinámica	52 (25,21%)
Inestabilidad hemodinámica que no responde a fluidos o drogas vasoactivas	32 (15,4%)
Infarto de miocardio con criterios de la definición universal	26 (12,56%)
Taquiarritmias supraventriculares inestables, arritmias ventriculares frecuentes o sostenidas	17 (8,29%)
Cardiomegalia en imágenes	12 (5,79%)
Sin indicación urgente	9 (4,34%)
Cardiomegalia e hipotensión refractaria	3 (1,45%)

**Tabla 7.** Indicaciones de ecocardiograma urgente según otras sociedades científicas.

INDICACIONES ASE 2020	
<b>Prioridad alta</b>	
Cambio en síntomas cardiovasculares	201 (97,1%)
Procedimiento reciente que requiere seguimiento	1 (0,4%)
Monitoreo de terapia	2 (0,9%)
Eco requerido antes de terapia o intervención	6 (2,8%)
<b>Prioridad intermedia</b>	
Ecocardiograma prequirúrgico no urgente	0
Terapia que requiere seguimiento	1 (0,48%)
Asintomáticos con enfermedad cardíaca que requiere seguimiento crónico	1 (0,48%)
<b>Prioridad baja</b>	
Seguimiento de rutina de enfermedad crónica	1 (0,48%)

**Tabla 8.** Indicaciones y prioridad clínicas según ASE 2020

INDICACIONES ACCF 2011				Impacto clínico	
Número de indicación	Descripción	Número de ecoTT	Clasificación	Con cambios	Sin cambios
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 miocárdicos.	53	Apropiado	43 (81,1%)	10 (18,86%)
28	Sospecha de embolismo pulmonar con el fin de establecer el diagnóstico	25	Inapropiado	17 (68%)	8 (32%)
24	Evaluación inicial de la función ventricular en SCA	20	Apropiado	20 (100%)	0
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	19	Apropiado	19 (100%)	0
29	Embolismo pulmonar agudo documentado, con el fin de guiar terapia (ej, trombectomía y trombolíticos)	19	Apropiado	14 (73,6%)	5 (26,3%)
19	Hipotensión o inestabilidad hemodinámica de etiología incierta o sospecha de etiología cardíaca	17	Apropiado	11 (64,7%)	6 (35,2%)
52	Evaluación inicial en sospecha de endocarditis infecciosa con cultivos positivos o un soplo cardíaco nuevo	11	Apropiado	8 (72,7%)	3 (27,27%)
5	FA, TSV o TV	9	Apropiado	6 (66,6%)	3 (33,3%)
53	Fiebre transitoria sin evidencia de bacteriemia o de soplo cardíaco nuevo	6	Inapropiado	5 (83,3%)	1 (16,6%)
26	Falla respiratoria o hipoxemia de etiología incierta	5	Apropiado	5 (100%)	0
	Otras indicaciones	23			

**Tabla 9.** Indicaciones más frecuentes del ecocardiograma guías ACCF 2011.

Indicación ACCF 2011	Cambio en la conducta		Tenido en cuenta	
	Si	No	Si	No
<b>Apropiado n=163</b>	134 (82,2%)	29 (17,7%)	139 (85,27%)	24 (14,72%)
<b>Inapropiado n=38</b>	26 (68,4%)	12 (31,5%)	28 (73,68%)	10 (26,31%)
<b>Incierto n=6</b>	5 (83%)	1 (17%)	5 (83,33%)	1 (17%)
Indicación ASE 2020	Cambio en la conducta		Tenido en cuenta	
	Si	No	Si	No
<b>Prioridad alta n=205</b>	165 (80,4%)	40 (19,5%)	171 (68,7%)	34 (16,5%)
<b>Prioridad intermedia n=1</b>	1 (100%)	0	1 (100%)	0
<b>Prioridad baja n=0</b>	0	0	0	0
<b>Sin acuerdo entre cardiólogos n=1</b>	1 (100%)	0	1 (100%)	0

**Tabla 10.** Análisis entre criterios ACCF 2011/ASE 2020 y cambio en la conducta.

CAMBIOS EN LA CONDUCTA	
<b>Dirigir a etiología no cardíaca</b>	90 (54,5%)
<b>Documentación de etiología cardíaca primaria</b>	65 (39,3%)
<b>Cambios en medicación</b>	46 (27,8%)
<b>Solicitud de otro estudio diagnóstico</b>	29 (17,5%)
<b>Ajuste de vasopresor o inicio de inotrópico</b>	20 (12,1%)
<b>Interconsulta a otra especialidad</b>	10 (6%)
<b>Nueva interconsulta cardiovascular</b>	7 (4,2%)
<b>Ajuste en ventilación mecánica</b>	6 (3,6%)
<b>Se indicó o suspendió cirugía o procedimientos intervencionistas</b>	1 (0,6%)

**Tabla 11.** Cambios en la conducta.

## 6. Discusión

El ecocardiograma es una herramienta con la que se puede orientar el manejo clínico en varios contextos. Con la llegada del SARS-Cov2, se ha intentado determinar el momento más adecuado y la prioridad del ecocardiograma. Sin embargo, no es suficiente una indicación adecuada, sino que cobra importancia si hay un cambio en el diagnóstico o tratamiento de los pacientes.

Un estudio español (32) analizó una cohorte prospectiva de 66 pacientes con SARS-Cov2 en quienes se realizó un ecocardiograma. En él, se midieron cambios en el manejo (antibióticos, anticoagulación, diuréticos), cambios en soportes hemodinámicos y la orientación en la toma de decisiones. El hallazgo más frecuente fue disfunción diastólica (33,3%), seguida de disfunción del ventrículo derecho (12,1%) y disfunción ventricular izquierda (6,1%). El cambio en el manejo se presentó en 60 pacientes (90%). La mortalidad hospitalaria fue de 10,6%. Por otra parte, en nuestro estudio los hallazgos ecocardiográficos fueron similares, primando la disfunción diastólica (48,3%), seguida de disfunción ventricular derecha medida por TAPSE (9,3%), y la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo (FEVI<50%) de 16%. La mortalidad de pacientes COVID-19 fue más alta en esta investigación (39,6%), y además hubo un menor impacto clínico comparado con el estudio anteriormente aludido (79% vs 90%).

Por otra parte, otro estudio realizado en Francia (33) tuvo como objetivo recolectar variables clínicas, biológicas y ecocardiográficas de pacientes con alta sospecha y confirmados COVID-19, así como determinar el impacto sobre las conductas médicas. Se obtuvo el registro de 42 pacientes en quienes se realizó un total de 56 ecocardiogramas. La mediana de edad fue similar a la del estudio aquí adelantado, así como la proporción de mujeres. Sin embargo, la proporción de pacientes

hipertensos (63,6% VS 43,6%) y diabéticos (33,3 vs 20,8%) fue mayor. En tal investigación, ningún paciente tuvo una fracción de eyección severamente deprimida (<40%). Por el contrario, en el presente manuscrito, en el grupo de COVID-19 hubo 12 pacientes con FEVI reducida (8%). De estos 4 tenían antecedente de cardiopatía isquémica, 3 tenían diagnóstico de síndrome coronario agudo y uno tenía antecedente de insuficiencia cardíaca. La mediana de PSAP en el estudio francés fue de 38 mmHg, mientras que en la presente monografía fue de 46 mmHg. El cambio en la conducta solamente se presentó en 9 pacientes (21,4%). En la investigación aquí realizada, el cambio en la conducta se presentó en una mayor proporción de pacientes. Cabe mencionar que la diferencia del impacto clínico entre ambos estudios radica en la definición de “cambio en la conducta”, ya que en el presente trabajo se definió que orientar el diagnóstico a etiología cardíaca es válido como un cambio en las decisiones médicas.

El WASE-COVID (34) fue un estudio multicéntrico e internacional que describió las características ecocardiográficas y bioquímicas de 870 pacientes. La prevalencia de hipertensión, diabetes, enfermedad coronaria y neumopatías fue similar en los resultados de la investigación aquí realizada. Hubo una mayor prevalencia de pacientes en UCI en el presente estudio (65,8% VS 46,2%), con mayor requerimiento de ventilación mecánica invasiva (82,6% VS 27,1%) y soporte hemodinámico (63% VS 17,8%). La mayor prevalencia de pacientes de UCI puede ser explicada porque el hospital en el que se llevó a cabo esta investigación es un centro de referencia de nivel III, y con la pandemia la mayoría de pacientes referidos de otros hospitales ingresaba a UCI. La troponina, dímero D, LDH y PCR se elevaron más de 2 veces en el 71%, 70%, 29% y 80% respectivamente. En el estudio aquí adelantado, la elevación de biomarcadores en COVID-19 fue más prevalente para la LDH y PCR con 52,5% y 99% respectivamente, pero menos prevalente para troponina y dímero D (50% y 68%). En el WASE-COVID, los biomarcadores asociados a mortalidad fueron el pro-BNP, LDH, dímero D, y PCR, mientras que en la investigación aquí elaborada se encontró asociación de LDH y

PCR únicamente. En el mencionado estudio multicéntrico, se obtuvo únicamente los biomarcadores dentro de las siguientes 72 horas a la toma del ecocardiograma a diferencia del estudio realizado en este trabajo, lo cual probablemente explica las diferencias entre resultados. Ecocardiográficamente, la fracción de eyección fue 60%, similar a la de este manuscrito, y se encontró una alta prevalencia de derrame pericárdico a diferencia de nuestra investigación (19,4% VS 3.3%).

Otro estudio (35) mostró una proporción de pacientes con fracción de eyección menor del 50% cercana a la del aquí realizado (22% vs 16%). Además, la proporción de pacientes con requerimiento de soporte ventilatorio (88% vs 77%) y hemodinámico (71 vs 60%) fue mayor que en la presente monografía.

En el presente trabajo, el único hallazgo que se asoció a mortalidad fue la dilatación y los signos de sobrecarga sobre el ventrículo derecho ( $p=0.008$ ). Un estudio reciente (36) mostró asociación entre enfermedad COVID-19 grave y los siguientes hallazgos ecocardiográficos: hipertrofia del ventrículo izquierdo, disfunción diastólica y disfunción del ventrículo derecho. Un análisis realizado en Bogotá (37) mostró que la disfunción y la dilatación del ventrículo derecho, la TAPSE  $<17$  mm y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo menor al 40% se asociaron a mortalidad a 60 días. Los resultados de diferentes estudios, incluido el de este manuscrito, apoyan la disfunción del ventrículo derecho como un marcador de enfermedad severa asociado a mortalidad.

Al revisar la literatura vigente, no se encontraron estudios similares al aquí presentado, lo que indica que, a la fecha, este sería el primero que investiga de forma sistemática los criterios establecidos por sociedades científicas para evaluar las indicaciones del ecocardiograma transtorácico aplicado en pacientes sospechosos y confirmados para COVID-19.

En los trabajos llevados a cabo antes de la pandemia, es de destacar el de Matelivicius et al (25), en el cual se encontró que, de 535 ecocardiogramas, el 91,8% eran apropiados, 4,3% inapropiados y 3,9% inciertos. Otro estudio es el de Patil HR et al (38), en el que, de 1820 registros, encontraron el 82% apropiados, 12% inapropiados y 0,4% inciertos. En Colombia, un estudio evaluó el ecocardiograma con estrés teniendo en cuenta las indicaciones ACCF 2011 en 936 pacientes hospitalizados y ambulatorios, encontrando una indicación apropiada en 73%, inapropiada en 20% e incierta en 7%. (26) .

En el presente trabajo, las indicaciones de toma de ecocardiograma urgente construidas a partir de otras sociedades científicas podrían resultar más concretas y aplicables a la práctica clínica. Todas estas indicaciones serían apropiadas según ACCF 2011 y de prioridad alta según ASE 2020. Al ser más orientadas a un ámbito de urgencia, estas indicaciones permitirían diferir los ecocardiogramas que no se requieren de forma inmediata. Por otra parte, cabe mencionar algunas indicaciones que, si bien pueden ser inapropiadas según las guías, pueden tener impacto clínico. En esta monografía, la indicación inapropiada más frecuente fue la de “sospecha de tromboembolismo pulmonar para orientar el diagnóstico”. Si bien es una indicación inapropiada según ACCF 2011, no tiene en cuenta el escenario de la pandemia, en la cual el transporte de un paciente a angiotomografía de tórax implica riesgo de contagio para varias secciones del hospital, ni tampoco la alta prevalencia de lesión renal aguda en estos pacientes (30% en este estudio).

Cabe resaltar que el índice de concordancia es alto entre los cardiólogos para definir la indicación según ACCF 2011 (apropiada, inapropiada e incierta) y ASE 2020 (prioridad alta, intermedia y baja), lo cual resalta el juicio clínico como herramienta para determinar la indicación más adecuada. La mayoría de



indicaciones ASE 2020 en la presente investigación fueron prioridad alta, probablemente en relación al ámbito de solicitud (UCI, sala general), y las indicaciones ACCF 2011 en su mayoría son apropiadas, lo que muestra que se hizo un adecuado uso del ecocardiograma en la institución. No obstante, está por definir cuales ecocardiogramas se podrían diferir en el ámbito hospitalario, y se requerirá revisar indicaciones más específicas o globales que individualicen y limiten su uso.

El impacto clínico en este trabajo fue 79,7%. Cabe mencionar que la definición del "impacto" es variable según diferentes estudios. Por ejemplo, en el de Matelivicius et al, hubo un cambio activo en el manejo de 32% de los pacientes con indicación apropiada de ecocardiograma. Por otro lado, en el presente trabajo hubo una mayor proporción de pacientes con cambio en la conducta con ecocardiograma apropiado. Sin embargo, hubo también un 68% de cambios en la conducta con un ecocardiograma inapropiado, lo cual puede corresponder a vacíos en la información que en ocasiones no son consignados completamente en los registros clínicos, así como a escenarios específicos no descritos en las guías de manejo. La concordancia para definir el impacto clínico entre ambos cardiólogos fue alta independiente de si fueron apropiados o no apropiados según ACCF.

La investigación aquí desarrollada tuvo varias limitaciones. El ámbito de aplicación fue únicamente hospitalario y podría haber variaciones en consulta externa. Además, el impacto clínico de un procedimiento puede ser subjetivo, y los parámetros para evaluarlo son diversos entre los diferentes trabajos. El carácter retrospectivo del estudio puede limitar la información para asignar los casos u obtener algunas variables.

## 7. Conclusiones

Las características clínicas de los pacientes con SARS-Cov2 fueron similares a las de otros estudios publicados. La elevación de diferentes biomarcadores es similar a otras series reportadas. La mortalidad global y en UCI de estos pacientes es considerable, lo que indica la complejidad de la patología y el manejo de esta entidad.

Así como en otras series, el recuento de leucocitos, neutrófilos, linfocitos y los valores más altos de LDH y PCR se asociaron a una mayor mortalidad. En el presente estudio la ferritina y el dímero D no se asociaron a mortalidad. La dilatación y/o sobrecarga del ventrículo derecho fue la única variable ecocardiográfica asociada a mortalidad, hallazgo que ha sido encontrado en varios estudios, lo que resalta la importancia de la disfunción de cavidades cardíacas derechas en estos pacientes.

Determinar la prioridad del ecocardiograma transtorácico durante la pandemia puede ser complicado. A la fecha se cuenta con los criterios ASE-EACVI 2020 que clasifican el ecocardiograma como prioridad alta, intermedia y baja. Existen criterios de sociedades latinoamericanas para la toma de ecocardiograma urgente. No obstante, la atención está enfocada principalmente al ámbito hospitalario y no ambulatorio.

En este trabajo, casi todos los ecocardiogramas tuvieron prioridad alta según la ASE 2020, y más de dos terceras partes tuvieron una indicación apropiada según ACCF 2011. El impacto clínico fue mayor con las indicaciones apropiadas, sin embargo, también hubo cambios en la conducta con indicaciones inapropiadas, lo cual puede corresponder a vacíos en la información que en ocasiones no son consignados completamente en los registros clínicos, así como escenarios específicos no descritos en las guías de manejo, lo cual muestra que las indicaciones ACCF 2011 pueden ser limitadas en pacientes COVID-19.

Cuando se trata de un paciente con sospecha de COVID, el personal encargado de la toma del ecocardiograma tiene un riesgo importante de contagio, por lo que en la investigación en curso se incluyó los casos sospechosos. Cabe mencionar que hubo pacientes con clínica altamente sugestiva, sin embargo, no se logró confirmar la enfermedad, probablemente en relación a la baja sensibilidad de los métodos diagnósticos disponibles.

El ecocardiograma debe realizarse de forma rápida con el objetivo de aclarar la duda clínica específica de cada paciente, por lo que la destreza clínica juega un papel fundamental al momento de definir la pertinencia del ecocardiograma.

## **8. Consideraciones éticas**

De acuerdo con el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993, este estudio se clasifica como investigación sin riesgo, y por su naturaleza, está exento de necesidad de consentimiento informado. Adicionalmente, los investigadores manifestamos que nos acogemos a los principios normativos y éticos vigentes, en especial a los contenidos en la declaración de Helsinki en la Asociación Médica Mundial, la Ley 23 de 1981 y la Resolución 2378 de 2008. De igual modo, se garantiza el anonimato y la confidencialidad de la información.

## 9. Presupuesto

<b>Actividad</b>	<b>Costo</b>
Software para el procesamiento de bases de datos y estadístico	\$COP 300.000
Material de papelería a utilizar (impresiones, bolígrafos, papel)	\$COP 150.000
Viáticos y transporte del tiempo de revisión de historias clínicas	\$COP 600.000
<b>Total</b>	<b>\$COP 1'050.000</b>

## 10. Recurso humano

**Estudiante:** Andrés Ruano Cadena. Residente de Medicina Interna.

**Director:** Arnold Méndez Toro. Cardiólogo Hospital Universitario Nacional.

**Codirector:** Oscar Amarís. Cardiólogo. Jefe de Cardiología Universidad Nacional de Colombia.

**Par académico:** Andrés Rodríguez. Médico internista. Hospital Universitario Nacional.

### **Colaboradores:**

Ingrid Tatiana Rojas Ruiz. Epidemióloga.

Luis Eduardo Díazgranados. Cardiólogo-Ecocardiografista. Hospital de Méderi.

Manuel Agustín Paz Meneses. Cardiólogo - Ecocardiografista. Fundación Cardio infantil.

Guillermo Mora Pabón. Cardiólogo - Electrofisiólogo Universidad Nacional.

Lina Roscío González Vargas. Estudiante de Medicina, Universidad Nacional.

## 11. Cronograma

<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>
Presentación del proyecto al comité asesor, comité de ética Universidad Nacional y comité de Ética Hospital Universitario Nacional.	Diciembre/2020
Recolección y análisis de datos	Diciembre/2020 a Noviembre/2021
Publicación de resultados	Enero/2022

## 12. Anexos

### 12.1. Anexo 1. Formatos de recolección de datos

**NUMERO:** \_\_\_\_\_

**ESTUDIO MONITORIA HEMODINAMICA CON ECOCARDIOGRAFIA-  
DOPPLERENFOCADA EN COVID**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Género: M \_\_\_ F  
 CC/HC: \_\_\_\_\_ Fecha ingreso: \_\_\_\_\_ Fecha de  
 egreso \_\_\_\_\_  
 Fecha eco \_\_\_\_\_  
 Ubicación: UCI \_\_\_\_\_ Hospitalización \_\_\_\_\_  
 Falleció SI \_\_\_ NO \_\_\_ Días de estancia \_\_\_\_\_

**CRITERIOS ABSOLUTO INCLUSIÓN**

1. INFECCION SARS-CoV-2:  
 CASO SOSPECHOSO \_\_\_\_\_ CONFIRMADO \_\_\_\_\_  
 INFECCIÓN INTRAHOSPITALARIA? SI \_\_\_ NO \_\_\_ DIAGNÓSTICO  
 DEHOSPITALIZACIÓN? \_\_\_\_\_  
 PCR-RT S \_\_\_ N \_\_\_ OTRO METODO \_\_\_ cual \_\_\_\_\_
2. FECHA DIAGNOSTICO \_\_\_\_\_

**ANTECEDENTES**

Hipertensión arterial \_\_\_\_\_ Diabetes Mellitus \_\_\_\_\_ Tabaquismo \_\_\_\_\_  
 EPOC \_\_\_\_\_ Asma \_\_\_\_\_ Falla cardíaca \_\_\_\_\_ Enfermedad coronaria \_\_\_\_\_  
 Arritmia cardíaca \_\_\_ ¿Cuál?  
 Obesidad \_\_\_\_\_  
 Hipotiroidismo \_\_\_\_\_  
 Cáncer \_\_\_\_\_ ¿Cuál?

Ecocardiograma previo: SI \_\_\_ NO \_\_\_ Hallazgos:

**EXAMEN FÍSICO**

Presión Arterial: \_\_\_ / \_\_\_ Frecuencia Cardíaca: \_\_\_ FR: \_\_\_ SpO2: \_\_\_ FIO2: \_\_\_  
 Peso: \_\_\_ Talla: \_\_\_ ASC \_\_\_\_\_

**VARIABLES PACIENTE CRÍTICO (Solo si está en UCI o cuidados  
intermedios) DÍA DE LA TOMA ECOCARDIOGRAMA**

Ventilación mecánica: Si \_\_\_ No \_\_\_  
 Soporte vasoactivo: Si \_\_\_ No \_\_\_

Marque cual:  
 Noradrenalina \_\_\_\_\_  
 Vasopresina \_\_\_\_\_  
 Dobutamina \_\_\_\_\_  
 Levosimendán \_\_\_\_\_  
 Milrinone \_\_\_\_\_



**NUMERO:** \_\_\_\_\_

Nitroglicerina \_\_\_\_\_

**DIAGNÓSTICOS ADICIONALES**

Síndrome coronario agudo \_\_\_\_\_  
 Neumonía con sobreinfección bacteriana \_\_\_\_\_  
 Sepsis/Choque séptico \_\_\_\_\_  
 Bacteriemia \_\_\_\_\_  
 Tromboembolismo pulmonar \_\_\_\_\_  
 Trombosis venosa profunda \_\_\_\_\_  
 Falla cardíaca congestiva \_\_\_\_\_  
 Otro: \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**LABORATORIOS EXTRAINSTITUCIONALES**

Linfocitos \_\_\_\_\_ Dímero D \_\_\_\_\_ LDH \_\_\_\_\_  
 Troponina I: Positiva \_\_\_\_\_ Negativa \_\_\_\_\_  
 Ferritina \_\_\_\_\_ PCR \_\_\_\_\_

**LABORATORIOS MÁS CERCANOS AL DÍA DEL ECO**

Hemograma: Leucocitos \_\_\_\_\_ Neutrófilos \_\_\_\_\_ Linfocitos \_\_\_\_\_  
 Hemoglobina \_\_\_\_\_ Hematocrito \_\_\_\_\_ Plaquetas \_\_\_\_\_  
 Dímero D \_\_\_\_\_ LDH \_\_\_\_\_ Troponina I: \_\_\_\_\_ Ferritina \_\_\_\_\_  
 PCR \_\_\_\_\_ AST \_\_\_\_\_ ALT \_\_\_\_\_ Bilirrubina total \_\_\_\_\_ Creatinina \_\_\_\_\_  
 BNP SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Valor \_\_\_\_\_

**GASES ARTERIALES (Del día o los más cercanos a la toma deleccardiograma TT)**

Arteriales: PaO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ FiO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ PaFIO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_, PCO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ pH \_\_\_\_\_  
 HCO<sub>3</sub> \_\_\_\_\_ BE \_\_\_\_\_ LACTATO \_\_\_\_\_  
 Venosos: SvO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ PCO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ PO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ DaPCO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ Extracción O<sub>2</sub> \_\_\_\_\_

**IMÁGENES**

**DIAGNÓSTICAS**

**RADIOGRAFÍA DE**

**TÓRAX**

Fecha de realización: \_\_\_\_\_ INFILTRADOS SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ Tipo: Alveolares \_\_\_\_\_  
 Intersticiales \_\_\_\_\_ UNILATERALES \_\_\_\_\_ BILATERALES \_\_\_\_\_  
 DERRAME PLEURAL SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ Izq \_\_\_\_\_ Der \_\_\_\_\_ Bilateral \_\_\_\_\_

**TC TORAX:** SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

OPACIDADES VIDRIO ESMERILADO \_\_\_\_\_

**ESTUDIO ECOCARDIOGRAFIA-DOPPLER ENFOCADO**

¿Paciente en prono durante realización del examen? Si \_\_\_ No \_\_\_

Peso: \_\_\_ Talla: \_\_\_ ASC: \_\_\_\_\_

FEVI \_\_\_\_\_ Signos de disfunción regional: Si \_\_\_ No \_\_\_ Diámetro de fin de diástole ventrículo izquierdo: \_\_\_\_\_ mm

FC Actual: \_\_\_\_\_ Diámetro TSVI: \_\_\_\_\_ mm

VTITSVI: \_\_\_\_\_ cm

Relación E/e':

Nagueh P<sub>cap</sub>: \_\_\_\_\_ mm Hg

Disfunción diastólica: Si \_\_\_ No \_\_\_ No evaluable \_\_\_\_\_ Grado: I \_\_\_ II \_\_\_ III \_\_\_

Volumen Sistólico: \_\_\_\_\_ mL Gasto Cardíaco: \_\_\_\_\_ L/min

CAF medible: Si \_\_\_ No \_\_\_ ¿Cuánto? \_\_\_\_\_

TAPSE \_\_\_\_\_ mm

PSAP medible: Si \_\_\_ No \_\_\_ Valor

Diámetro fin de diástole ventrículo derecho \_\_\_\_\_

Dilatación/Aumento de presión/Movimiento paradójico ventrículo derecho:

Si \_\_\_ No \_\_\_

Válvulas normales: Si \_\_\_ No \_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_ Hallazgo \_\_\_\_\_

Pericardio normal: Si \_\_\_ No \_\_\_ Derrame \_\_\_ Engrosamiento \_\_\_\_\_

## 12.2. Anexo 2. Indicaciones para toma de ecocardiograma según la ACCF 2011.

### 1. EVALUACIÓN GENERAL DE ESTRUCTURA CARDIACA Y FUNCIÓN

INDICACIÓN		CLASIFICACIÓN USO ADECUADO
<b>ETIOLOGÍA CARDIACA SOSPECHADA - EVALUACIÓN GENERAL: ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO (ETT)</b>		
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	Apropiado(9)
2.	Estudio previo que orienta hacia enfermedad cardíaca o a anomalía estructural que incluye pero no se limita a : RX torax, fase reposo del eco estrés, EKG, biomarcadores miocárdicos.	Apropiado(9)
3.	Ectopias supraventriculares o ventriculares infrecuentes sin otra evidencia de enfermedad cardíaca	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)
<b>PRESINCOPE/SINCOPE EVALUADO CON ETT</b>		
7.	Síntomas o signos consistentes con diagnóstico cardíaco como causa que	Apropiado(9)

	incluyen pero no se limitan a: estenosis aórtica, cardiomiopatía hipertrófica o falla cardíaca.	
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)
<b>EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN VENTRICULAR CON ETT</b>		
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)
<b>EVALUACIÓN PERIOPERATORIA CON ECO TT</b>		
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)
<b>HIPERTENSIÓN PULMONAR CON ECOTT</b>		
15.	Evaluación por sospecha de hipertensión pulmonar incluyendo evaluación de la función	Apropiado(9)

	ventricular derecha y estimación de presión arterial pulmonar	
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. EVALUACIÓN CON ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO EN ESCENARIO AGUDO

INDICACIÓN		CLASIFICACIÓN USO ADECUADO
<b>HIPOTENSIÓN O INESTABILIDAD HEMODINÁMICA CON ETT</b>		
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)
<b>ISQUEMIA/INFARTO MIOCÁRDICO CON ETT</b>		
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 cardiaca, trombo.	Apropiado (9)
<b>EVALUACION DE LA FUNCIÓN VENTRICULAR EN SÍNDROME CORONARIO AGUDO (SCA) CON ETT</b>		
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)
<b>FALLA RESPIRATORIA CON ETT</b>		
26.	Falla respiratoria o hipoxemia de etiología incierta	Apropiado(8)
27.	Falla respiratoria o hipoxemia cuando se ha establecido una etiología no cardiaca de la falla respiratoria	Puede ser apropiado(5)
<b>EMBOLISMO PULMONAR CON ETT</b>		
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	Apropiado(7)

	función ventricular derecha y/o presión arterial pulmonar	
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 cardiacos	Rara vez apropiado(2)

### 3. EVALUACIÓN DE FUNCIÓN VALVULAR CON ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO

INDICACIÓN		CLASIFICACIÓN USO ADECUADO
<b>SOPLO O CLICK CON ETT</b>		
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)
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)
<b>ESTENOSIS VALVULAR NATIVA CON ETT</b>		
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)
<b>INSUFICIENCIA VALVULAR NATIVA CON ETT</b>		
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)
<b>PROTESIS VALVULARES CON ETT</b>		
47.	Evaluación postoperatoria inicial de prótesis valvular para establecer línea de base	Apropiado(9)
48.	Vigilancia rutinaria menor a 3 años postimplante de prótesis valvular si no se	Rara vez apropiado(3)



	sospecha o no se ha diagnosticado previamente disfunción protésica valvular	
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 guie la terapia	Apropiado(9)
52.	Evaluación inicial en sospecha de endocarditis infecciosa con cultivos positivos o un soplo cardíaco nuevo	Apropiado(9)
53.	Fiebre transitoria sin evidencia de bacteriemia o de soplo cardíaco 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)

#### 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)

## 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 línea de base de dilatación o la tasa de dilatación cuando resulte excesiva	Apropiado(9)
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)

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)
-----	---	-----------------------

**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)
<b>EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS QUE INCLUYEN MARCAPASO, CARDIODESFIBRILADOR O RESINCRONIZADOR CARDÍACO CON ETT</b>		
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 mas apropiado	Apropiado(9)
77.	Evaluación inicial de optimización de dispositivos de resincronización cardiaca	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)
<b>DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA VENTRICULAR O TRASPLANTE CARDIACO CON ETT</b>		
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 cardiotóxico	Apropiado(9)

## 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)

### 12.3. Anexo 3. Indicaciones para toma del ecocardiograma según ASE 2020 y la Consenso Hondureño de Cardiología.

PRIORIDAD	JUSTIFICACIÓN	EJEMPLO
Alta (Urgente)	Cambio actual en síntomas cardiovasculares	Disnea, dolor torácico, síncope, ataque isquémico transitorio, arritmia nueva.
	Procedimiento reciente que requiere seguimiento	Drenaje de derrame pericárdico, colocación de dispositivo de asistencia ventricular
	Monitoreo de terapia, así esté asintomático	Quimioterapia
	Ecocardiograma requerido antes de una terapia/intervención	Prequirúrgico urgente, antes de iniciar quimioterapia,
Intermedia (Electivo)	Asintomáticos con enfermedad cardíaca que requiere seguimiento crónico	Cardiomiopatía, valvulopatía severa, FEVI antes de colocación cardiodesfibrilador
	Terapia que requiere seguimiento	Tratamiento hipertensión pulmonar, terapia inmunosupresora en trasplante,
	Ecocardiograma prequirúrgico no urgente	Cirugía electiva
Baja (Electivo)	Seguimiento de rutina enfermedad crónica	Hipertensión arterial, enfermedad coronaria

**Tabla 1.** Tomado de Hung J, et al. ASE Statement on the Reintroduction of Echocardiographic Services during the COVID-19 Pandemic. J Am Soc Echocardiogr 2020.

<b>Indicaciones para toma de ecocardiograma urgente</b>
---

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Inestabilidad hemodinámica que no responde a fluidos o drogas vasoactivas.</li><li>- Pacientes con sospecha de falla cardíaca</li><li>- Infarto de miocardio con criterios de la definición universal</li><li>- Elevación de biomarcadores con: falla cardíaca, inestabilidad hemodinámica.</li><li>- Taquiarritmias supraventriculares inestables, arritmias ventriculares frecuentes o sostenidas.</li><li>- Cardiomegalia e hipotensión refractaria</li><li>- Cardiomegalia en imágenes</li></ul> |
|--|

**Tabla 2.** Tomado y modificado de Lopez-Gracia et al. Consenso cardiovascular. Atención de patologías cardíacas en pandemia por el nuevo coronavirus 2 (COVID-19/SARS-CoV2). Honduras. 2020.



## 12.4. Anexo 4. Impacto clínico.

<p><b>Cambio en el manejo</b></p>	<p>El EcoTT documenta etiología cardíaca primaria para el cuadro clínico agudo de ingreso</p> <p>Ayudo a dirigir la atención a una etiología nocardíaca</p> <p>Escalonamiento o desescalonamiento del tratamiento que incluya alguno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en la medicación (BB, diurético, IECA/BRA/ARNI, ajuste a aporte hídrico endovenoso)</li> <li>- Ajuste en soporte vasopresor o inicio de inotrópico.</li> <li>- Ajuste en parámetros de ventilación mecánica</li> <li>- Inicio de anticoagulación.</li> </ul> <p>Nueva interconsulta cardiovascular (Cardiología, electrofisiología hemodinámica, cirugía cardiovascular)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interconsulta a otra especialidad para manejo</li> </ul> <p>Solicitud de otro estudio diagnóstico (ecocardiograma Transtorácico, prueba evocadora de estrés, TAC Coronario, TAC aorta, Resonancia Magnética cardíaca, cateterismo cardíaco, angiografía)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se indicó o suspendió cirugía o procedimientos intervencionistas (cardioversión, marcapaso, CDI, TRCablación pericardiocentesis)</li> </ul>
<p><b>Sin cambio en el manejo</b></p>	<p>Ninguno de los anteriores. Ecocardiograma registrado en historia clínica</p>
<p><b>No evaluable/No tenido en cuenta</b></p>	<p>No se encontró registro del ecocardiograma en las evoluciones clínicas después de su realización</p>

Impacto clínico del ecocardiograma transtorácico en la conducta médica.

## 12.5. Anexo 5. Formato para cardiólogos

Número de paciente \_\_\_\_\_

### PRIORIDAD DEL ECOCARDIOGRAMA SEGÚN LAS GUÍAS ASE 2020

Favor clasificar en alta, intermedia o baja. Seleccionar qué subtipo de cada ítem presenta el paciente y aclarar diagnóstico o síntoma

#### ALTA\_\_\_\_\_

Cambio actual en síntomas cardiovasculares\_\_\_\_\_

Procedimiento reciente que requiere seguimiento\_\_\_\_\_

Monitoreo de terapia, así esté asintomático\_\_\_\_\_

Ecocardiograma requerido antes de una terapia/intervención\_\_\_\_\_

#### INTERMEDIA\_\_\_\_\_

Ecocardiograma prequirúrgico no urgente\_\_\_\_\_

Terapia que requiere seguimiento\_\_\_\_\_

Asintomáticos con enfermedad cardíaca que requiere seguimiento crónico\_\_\_\_\_

#### BAJA\_\_\_\_\_

Seguimiento de rutina enfermedad crónica

### INDICACIONES ECOCARDIOGRAMA URGENTE (Intrahospitalario)

Favor seleccionar con una X las que ud considere que corresponda según historia del paciente

Inestabilidad hemodinámica que no responde a fluidos o drogas vasoactivas\_\_\_\_\_

Pacientes con sospecha de falla cardíaca\_\_\_\_\_

Infarto de miocardio con criterios de la definición universal\_\_\_\_\_

Elevación de biomarcadores con: falla cardíaca, inestabilidad hemodinámica\_\_\_\_\_

Taquiarritmias supraventriculares inestables, arritmias ventriculares frecuentes o sostenidas\_\_\_\_\_

Cardiomegalia e hipotensión refractaria\_\_\_\_\_

Cardiomegalia en imágenes\_\_\_\_\_

Sin indicación urgente\_\_\_\_\_

**INDICACIONES SEGÚN LAS GUÍAS ACCF 2011**

Apropiada \_\_\_\_\_

Incierta \_\_\_\_\_

Inapropiada \_\_\_\_\_

**IMPACTO CLÍNICO**

Favor seleccionar las casillas con cambio o sin cambio en el manejo.

Si hubo cambio, favor seleccionar cual item corresponde al paciente.

**CAMBIO ACTIVO EN EL MANEJO \_\_\_\_\_**

El EcoTT 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). \_\_\_\_\_

- Ajuste en soporte vasopresor o inicio de inotrópico. \_\_\_\_\_

- Ajuste en parámetros de ventilación mecánica. \_\_\_\_\_

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) \_\_\_\_\_

**SIN CAMBIO EN EL MANEJO \_\_\_\_\_****NO EVALUABLE \_\_\_\_\_**

## 13. Variables

Categoría	Variable	Tipo de Variable	Codificación	Unidad de medida	Definición operativa
<b>Identificación</b>	Edad	Cuantitativa	Valor absoluto	Años	Edad en años cumplidos al momento del registro
	Sexo	Cualitativa	Femenino Masculino	No aplica	Referente a género masculino o femenino
	Nombre	Cualitativa	Nombre	No aplica	No aplica
	Cédula	Cualitativa	Número de identificación	No aplica	Número de identificación
	EPS	Cualitativa	Aseguradora	No aplica	Aseguradora en salud
	Ubicación	Cualitativa	Cuidados intermedios Cuidados Intensivos Hospitalización	No aplica	Localización paciente el día de la toma ecocardiograma
	Estado al egreso	Cualitativa	Vivo/Fallecido	No aplica	Registro en historia clínica
	Diagnóstico COVID-19	Cualitativa	Sospechoso/Confirmado	No aplica	Registro en historia clínica
	Método de confirmación	Cualitativa	RT-PCR IgM-IgG	No aplica	Registro en historia clínica
<b>Examen físico día de la toma del ecocardiograma</b>	Presión arterial sistólica	Cuantitativa	Valor absoluto	mmHg	Valor de presión arterial sistólica en evolución clínica
	Presión arterial diastólica	Cuantitativa	Valor absoluto	mmHg	Valor de presión arterial diastólica en evolución clínica
	Frecuencia cardíaca	Cuantitativa	Valor absoluto	Latidos por minuto	Valor de frecuencia cardíaca en evolución clínica
	Frecuencia respiratoria	Cuantitativa	Valor absoluto	Respiraciones por minuto	Valor de frecuencia respiratoria en evolución clínica
	Temperatura	Cuantitativa	Valor absoluto	Grados Celsius	Valor de Temperatura reportada en evolución clínica
	Saturación de oxígeno	Cuantitativa	Valor absoluto	%	Valor de Saturación de oxígeno reportada en evolución clínica
	Fracción inspirada de oxígeno	Cualitativa	Cánula 2 litros/min Cánula 3 litros/min Cánula alto flujo Ventilación mecánica	No aplica	Reporte en notas de evolución clínica diaria
	Peso	Cuantitativa	Valor absoluto	Kg	Valor reportado en historia clínica
	Talla	Cuantitativa	Valor absoluto	cm	Valor reportado en historia clínica
	Superficie corporal	Cuantitativo	Valor absoluto	Metros cuadrados	Valor reportado en historia clínica

<b>Laboratorios al ingreso</b>	Leucocitos	Cuantitativa	Valor absoluto	Células/mcl	Resultado paraclínico medido
	Linfocitos	Cuantitativa	Valor absoluto	Células/mcl	Resultado paraclínico medido
	Hemoglobina	Cuantitativa	Valor absoluto	g/l	Resultado paraclínico medido
	Hematocrito	Cuantitativa	Valor absoluto	%	Resultado paraclínico medido
	Plaquetas	Cuantitativa	Valor absoluto	Células/mcl	Resultado paraclínico medido
	Dímero D	Cuantitativa	Valor absoluto	ng/dl	Resultado paraclínico medido
	LDH	Cuantitativa	Valor absoluto	U/l	Resultado paraclínico medido
	Troponina	Cuantitativa	Valor absoluto	ng/dl	Resultado paraclínico medido
	Ferritina	Cuantitativa	Valor absoluto	ng/ml	Resultado paraclínico medido
	Proteína C reactiva	Cuantitativa	Valor absoluto	No aplica	Resultado paraclínico medido
	AST	Cuantitativa	Valor absoluto	U/l	Resultado paraclínico medido
	ALT	Cuantitativa	Valor absoluto	U/l	Resultado paraclínico medido
	Bilirrubinas	Cuantitativa	Valor absoluto	mg/dl	Resultado paraclínico medido
	Creatinina	Cuantitativa	Valor absoluto	mg/dl	Resultado paraclínico medido
	BNP	Cuantitativa	Valor absoluto	pg/ml	Resultado paraclínico medido
	Pro-BNP	Cuantitativo	Valor absoluto	pg/ml	Resultado paraclínico medido
<b>Variables Pacientes críticos</b>	Ventilación mecánica	Cualitativa	Si/No	No aplica	Ventilación mecánica al momento de valoración
	Tipo de ventilación mecánica	Cualitativa	SIMV PSV Control Otro	No aplica	Tipo de ventilación mecánica durante el ecocardiograma
	Prono durante ecocardiograma	Cualitativa	Si/No	No aplica	Paciente pronado durante ecocardiograma
	Presión positiva al final de la espiración (PEEP)	Cuantitativa	Valor absoluto	mmH2O	Valor reportado en evolución clínica
	Soprote vasoactivo	Cualitativa	Si/No	No aplica	Requerimiento de soporte vasopresor, inotrópico durante la realización del ecocardiograma
	Presión arterial de oxígeno (PaO2)	Cuantitativa	Valor absoluto	mmHg	Reporte en notas de terapia respiratoria

<b>Gases arteriales día del ecocardiograma (o del más cercano)</b>	Saturación de oxígeno	Cuantitativa	Valor absoluto	Porcentaje	Reporte en notas de terapia respiratoria
	Fracción inspirada oxígeno (FIO <sub>2</sub> )	Cuantitativa	Valor absoluto	No aplica	Reporte en notas de terapia respiratoria
	Relación PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	Cuantitativa	Valor absoluto	No aplica	Reporte en notas de terapia respiratoria
	Presión arterial de dióxido de carbono (PaCO <sub>2</sub> )	Cuantitativa	Valor absoluto	mmHg	Reporte en notas de terapia respiratoria
	pH	Cuantitativa	Valor absoluto	No aplica	Reporte en notas de terapia respiratoria
	Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> )	Cuantitativa	Valor absoluto	No aplica	Reporte en notas de terapia respiratoria
	Base exceso (BE)	Cuantitativa	Valor absoluto	mEq/l	Reporte en notas de terapia respiratoria
	Lactato	Cuantitativa	Valor absoluto	mmol/l	Reporte en notas de terapia respiratoria
	Presión venosa de dióxido de carbono (PvCO <sub>2</sub> )	Cuantitativa	Valor absoluto	mmHg	Reporte en notas de terapia respiratoria
	Delta PaCO <sub>2</sub> -PvCO <sub>2</sub>	Cuantitativa	Valor absoluto	mmHg	Reporte en historia clínica
<b>Antecedentes</b>	Diabetes Mellitus	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	Enfermedad coronaria	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	Hipertensión arterial	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	Tabaquismo	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	EPOC	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	Asma	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	Arritmia cardíaca	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	Obesidad	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	Enfermedad autoinmune	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	Hipotiroidismo	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	Cirrosis hepática	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
	Diálisis	Cualitativa	Si/No	No aplica	Antecedente patológico presente
APACHE II	Cuantitativa	Valor absoluto	No aplica	Reporte en historia clínica o cálculo con variables	

<b>Escalas de severidad</b>	NEWS2	Cuantitativa	Valor absoluto	No aplica	Reporte en historia clínica o cálculo con variables de la historia clínica
	SOFA	Cuantitativo	Valor absoluto	No aplica	Reporte en historia clínica o cálculo con variables de la historia clínica
	CURB-65	Cuantitativo	Valor absoluto	No aplica	Reporte en historia clínica o cálculo con variables de la historia clínica
	COVID-GRAM	Cuantitativo	Valor absoluto	No aplica	Reporte en historia clínica o cálculo con variables de la historia clínica
<b>Ecocardiograma</b>	Fracción de eyección ventrículo izquierdo	Cuantitativa	Valor absoluto	Porcentaje	Variable medida en ecocardiograma
	Disfunción regional	Cualitativa	Si/No	No aplica	Variable medida en ecocardiograma
	Volumen de fin de diástole	Cuantitativo	mm	No aplica	Variable medida en ecocardiograma
	Volumen sistólico (ml)	Cuantitativo	Valor absoluto	ml	Variable medida en ecocardiograma
	Gasto cardíaco	Cuantitativa	Valor absoluto	l/min	Variable medida en ecocardiograma
	Diámetro tracto de salida ventrículo izquierdo	Cuantitativa	Valor absoluto	mm	Variable medida en ecocardiograma
	Cambio área fraccional ventrículo derecho (CAF)	Cuantitativa	Valor absoluto	Porcentaje	Variable medida en ecocardiograma
	TAPSE	Cuantitativa	Valor absoluto	mm	Medición con modo M
	Dimensión fin de diástole ventrículo derecho	Cuantitativo	Valor absoluto	mm	Variable medida en ecocardiograma
	Gradiente de presión de regurgitación tricúspidea	Cuantitativo	Valor absoluto	mmHg	Variable medida en ecocardiograma
	Valvulopatía	Cualitativo	Estenosis/Insuficiencia	No aplica	Variable medida en ecocardiograma
	Pericardio	Cualitativo	Engrosamiento Derrame	No aplica	Variable medida en ecocardiograma
	<b>Radiografía de tórax</b>	Opacidades radiografía de tórax	Cualitativo	Intersticiales Alveolares	No aplica
Cardiomegalia		Cualitativo	Si/No	No aplica	En lectura oficial por radiología
Derrame pleural		Cualitativo	Si/no	No aplica	En lectura oficial por radiología
Derrame pleural		Cualitativo	Izquierdo Derecho	No aplica	En lectura oficial por radiología

			Bilateral		
<b>Tomografía axial computarizada de tórax (Simple o angioTAC)</b>	Hallazgos TAC de tórax	Cualitativo	Vidrio esmerilado Engrosamiento interlobulillar Consolidación alveolar Derrame pleural Cardiomegalia	No aplica	En lectura oficial por radiología
	Cardiomegalia	Cualitativo	Si/No	No aplica	En lectura oficial por radiología
	Derrame pleural	Cualitativo	Si/no	No aplica	En lectura oficial por radiología
	Derrame pleural	Cualitativo	Izquierdo Derecho Bilateral	No aplica	En lectura oficial por radiología
	Tromboembolismo pulmonar	Cualitativo	Si/no	No aplica	En lectura oficial por radiología
<b>Ecografía doppler venoso miembros inferiores</b>	Trombosis venosa profunda	Cualitativo	Si/No	No aplica	Reporte de radiología
<b>Tratamiento</b>	Dexametasona	Cualitativo	Si/No	No aplica	Administración durante estancia hospitalaria
	Hidroxiquina	Cualitativo	Si/No	No aplica	Administración durante estancia hospitalaria
	Lopinavir/Ritonavir	Cualitativo	Si/No	No aplica	Administración durante estancia hospitalaria
<b>Desenlaces</b>	Días de hospitalización	Cuantitativo	Valor absoluto	No aplica	Días de estancia hospitalaria desde el ingreso
	Requerimiento de UCI durante hospitalización	Cualitativo	Si/no	No aplica	Requirió traslado de UCI
	Muerte	Cualitativo	Si/No	No aplica	Fallecimiento durante hospitalización



## 14. Bibliografía

1. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020; 579(7798): 270–3. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>
2. World Health Organization. Novel Coronavirus (2019-nCoV) - Situation report - 7 - 27 January 2020.  
[https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200127-sitrep-7-2019--ncov.pdf?sfvrsn=98ef79f5\\_2020](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200127-sitrep-7-2019--ncov.pdf?sfvrsn=98ef79f5_2020). 2020.
3. Saavedra C, et al. Consenso colombiano de atención, diagnóstico y manejo de la infección por sars-cov-2/covid-19 en establecimientos de atención en salud. *Infectio*. Marzo 2020;24(3)
4. Prabhakaran D, Perel P, Roy A, Singh K, Raspail L, Faria-Neto JR, Gidding SS, Ojji D, Hakim F, Newby LK, Stępińska J, Lam CSP, Jobe M, Kraus S, Chuquiure-Valenzuela E, Piñeiro D, Khaw KT, Bahiru E, Banerjee A, Narula J, Pinto FJ, Wood DA, Sliwa K. Management of Cardiovascular Disease Patients With Confirmed or Suspected COVID-19 in Limited Resource Settings. *Glob Heart*. 2020 Jul 1;15(1):44. doi: 10.5334/gh.823. Erratum in: *Glob Heart*. 2020 Aug 07;15(1):54. PMID: 32923338; PMCID: PMC7413193.

5. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, Xiang J, Wang Y, Song B, Gu X et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020; 395:1054-1062.
6. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497- 506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5
7. Xiong T-Y, Redwood S, Prendergast B, Chen M. Coronaviruses and the cardiovascular system: acute and long-term implications. *European Heart Journal*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa231>
8. Musher DM, Abers MS, Corrales-Medina VF. Acute Infection and Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2019;380(2):171-176. doi:10.1056/NEJMra1808137
9. Tavazzi G, Pellegrini C, Maurelli M, et al. Myocardial localization of coronavirus in COVID-19 cardiogenic shock. *Eur J Heart Fail*. 2020;22(5):911-915. doi:10.1002/ejhf.1828
10. Guo T, Fan Y, Chen M, et al. Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) [published online ahead of print, 2020 Mar 27]. *JAMA Cardiol*. 2020;5(7): 1-8. doi:10.1001/jamacardio.2020.1017.

11. Zheng YY, Ma YT, Zhang JY, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol.* 2020;17(5):259-260. doi:10.1038/s41569-020-0360-5
12. Dweck MR, Bularga A, Hahn RT, et al. Global evaluation of echocardiography in patients with COVID-19 [published online ahead of print, 2020 Jun 18]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2020;jeaa178. doi:10.1093/ehjci/jeaa178
13. Chen T, et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ.* 2020;368:m1295. Published 2020 Mar 31. doi:10.1136/bmj.m1295
14. Chen T, Wu D, Chen H, et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study [published correction appears in *BMJ.* 2020 Mar 31;368:m1295]. *BMJ.* 2020;368:m1091. Published 2020 Mar 26. doi:10.1136/bmj.m1091
15. Nishiga M, Wang DW, Han Y, Lewis DB, Wu JC. COVID-19 and cardiovascular disease: from basic mechanisms to clinical perspectives [published online ahead of print, 2020 Jul 20]. *Nat Rev Cardiol.* 2020;1-16. doi:10.1038/s41569-020-0413-9
16. Mehra MR, Ruschitzka F. COVID-19 Illness and Heart Failure: A Missing Link?. *JACC Heart Fail.* 2020;8(6):512-514. doi:10.1016/j.jchf.2020.03.004

17. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 2015;28(1):1-39.e14. doi:10.1016/j.echo.2014.10.003
18. American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force; American Society of Echocardiography; American Heart Association; ACCF/ASE/AHA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR 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 Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Critical Care Medicine, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance American College of Chest Physicians. *J Am Soc Echocardiogr.* 2011;24(3):229-267. doi:10.1016/j.echo.2010.12.008
19. Skulstad H, Cosyns B, Popescu BA, et al. COVID-19 pandemic and cardiac imaging: EACVI recommendations on precautions, indications, prioritization, and protection for patients and healthcare personnel. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2020;21(6):592-598. doi:10.1093/ehjci/jeaa072
20. Kirkpatrick JN, Mitchell C, Taub C, Kort S, Hung J, Swaminathan M. ASE Statement on Protection of Patients and Echocardiography Service Providers During the 2019 Novel Coronavirus Outbreak: Endorsed by the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol.* 2020;75(24):3078-3084. doi:10.1016/j.jacc.2020.04.002

21. Hung J, Abraham TP, Cohen MS, et al. ASE Statement on the Reintroduction of Echocardiographic Services during the COVID-19 Pandemic. *J Am Soc Echocardiogr.* 2020;33(8):1034-1039. doi:10.1016/j.echo.2020.05.019
22. López H, Ramos C, Casco J, Zúñiga B, Fernández L. Asociación Hondureña de Cardiología. [Asociacionhondurenadecardiologia.org. https://asociacionhondurenadecardiologia.org/consenso enfermedad cardiovascular y covid-19 Abril 2020.html#8](https://asociacionhondurenadecardiologia.org/consenso-enfermedad-cardiovascular-y-covid-19-Abril-2020.html#8). Published 2020. Accessed August 18, 2020.
23. Mallea GG., D'Ovidio, A., Ricardo, R., Gustavo, B., Titievsky, L., Nayi, J., Mosso, G., Garófalo, P., Camuzzi, S. and Linero, N., 2020. Recomendaciones Sobre El Uso, Indicaciones, Precauciones Y Protección Del Ultrasonido Cardíaco, Vascular Y Pulmonar Durante La Pandemia De Coronavirus COVID-19. [online] [Fac.org.ar](https://www.fac.org.ar). Available at: <<https://www.fac.org.ar/cientifica/coronavirus/pdf/US-Covid19-%20PUB%20FAC%20Web.pdf>> [Accessed 18 August 2020].
24. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018) [published correction appears in *Circulation*. 2018 Nov 13;138(20):e652]. *Circulation*. 2018;138(20):e618-e651. doi:10.1161/CIR.0000000000000617
25. Matulevicius SA, Rohatgi A, Das SR, Price AL, DeLuna A, Reimold SC. Appropriate use and clinical impact of transthoracic echocardiography. *JAMA Intern Med.* 2013;173(17):1600-1607. doi:10.1001/jamainternmed.2013.8972

26. Urrea JK, Benítez LM, Ruiz H, Barrera Á, Urrea CA, García ÁA. Evaluación de los criterios apropiados para la indicación de ecocardiografía de estrés en un centro cardiovascular de referencia. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2016;23(2):77-81. doi:10.1016/j.rccar.2015.05.009
27. Lazzeri C, Cianchi G, Bonizzoli M, Batacchi S, Peris A, Gensini GF. The potential role and limitations of echocardiography in acute respiratory distress syndrome. *Ther Adv Respir Dis*. 2016;10(2):136-148. doi:10.1177/1753465815621251
28. Repessé X, Vieillard-Baron A. Right heart function during acute respiratory distress syndrome. *Ann Transl Med*. 2017;5(14):295. doi:10.21037/atm.2017.06.66
29. Szekely Y, Lichter Y, Taieb P, et al. The Spectrum of Cardiac Manifestations in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - a Systematic Echocardiographic Study [published online ahead of print, 2020 May 29]. *Circulation*. 2020;10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047971. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047971
30. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, Flachskampf FA, Foster E, Goldstein SA, Kuznetsova T et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015; 28:1-39.e14.

31. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, et al. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 2016;29(4):277-314. doi:10.1016/j.echo.2016.01.011
  
32. González-Del-Hoyo M, et al. Echocardiography in the acute phase of COVID-19 infection: impact on management and prognosis. *Rev Esp Cardiol.* 2021. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2021.11.012>
  
33. Benyounes N, Van Der Vynckt C, Tibi S, et al. Echocardiography in Confirmed and Highly Suspected Symptomatic COVID-19 Patients and Its Impact on Treatment Change. *Cardiol Res Pract.* 2020;2020:4348598. Published 2020 Sep 16. doi:10.1155/2020/4348598
  
34. Karagodin I, Carvalho Singulane C, Woodward GM, et al. Echocardiographic Correlates of In-Hospital Death in Patients with Acute COVID-19 Infection: The World Alliance Societies of Echocardiography (WASE-COVID) Study. *J Am Soc Echocardiogr.* 2021;34(8):819-830.
  
35. Churchill TW, Bertrand PB, Bernard S, et al. Echocardiographic Features of COVID-19 Illness and Association with Cardiac Biomarkers. *J Am Soc Echocardiogr.* 2020;33(8):1053-1054. doi:10.1016/j.echo.2020.05.028
  
36. R Agarwal, G Priyonugroho, S Hertine, S H Wicaksono, P Almazini, D Zamroni, H S Muliawan, The association between transthoracic echocardiographic

parameters and severity of COVID-19 in hospitalised adults - a retrospective analysis, *European Heart Journal*, Volume 43, Issue Supplement\_1, February 2022, ehab849.003, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab849.003>

37. Díaz JJS, Rincon JM, López MAR, et al. Echocardiographic 60-day mortality markers in patients hospitalized in intensive care for COVID-19 [published online ahead of print, 2022 Jan 3]. *Heart Lung*. 2022;52:123-129. doi:10.1016/j.hrtlng.2021.12.007

38. 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.