



**Desempeño de la escala MEESI-AHF en pacientes con falla cardíaca de la Fundación Santa Fe de Bogotá.**

**Sebastian Ortega Palencia.  
Sebastián Hernández Manzanera.  
Jaime Andrés Cortés Pachajoa.**

**Trabajo presentado como requisito para optar por el  
título de especialista en medicina de emergencias.**

**Bogotá, Colombia  
2023**

**Desempeño de la escala MEESI-AHF en pacientes con falla cardíaca de la Fundación Santa Fe de Bogotá.**

Autor

Sebastian Ortega Palencia.  
Sebastián Hernández Manzanera.  
Jaime Andrés Cortés Pachajoa.

Trabajo presentado como requisito para optar por el título de especialista en medicina de emergencias.

Tutores

Salvador Eduardo Menéndez  
Danna Lesley Cruz Reyes

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud  
Especialización en Medicina de Emergencias  
Universidad del Rosario

Bogotá, Colombia  
2023

## **1. Información general del proyecto:**

- 1.1. Título: Desempeño de la escala MEESI-AHF en pacientes con falla cardíaca de la Fundación Santa Fe de Bogotá.
- 1.2. Investigadores principales: Sebastian Ortega Palencia, Sebastián Hernández Manzanera, Jaime Andrés Cortés Pachajoa.
- 1.3. Coinvestigadores: Salvador Eduardo Menéndez. Danna Lesley Cruz Reyes.
- 1.4. Correo electrónico de contacto: [sebastian.hernandezm@urosario.edu.co](mailto:sebastian.hernandezm@urosario.edu.co).  
Teléfono de contacto: 3115940279.
- 1.5. Total de investigadores: 5.
- 1.6. Asesor metodológico: Danna Lesley Cruz Reyes.
- 1.7. Asesor temático: Salvador Eduardo Menéndez.
- 1.8. Versión protocolo: 5

## 2. Tabla de contenido:

<b>I. Tabla de contenido.</b>	
3. Resumen del proyecto.....	7
3.1. Abstract.....	7
4. Descriptores del Proyecto.....	9
4.1. Planteamiento del problema y justificación.....	9
4.2. Justificación.....	9
4.3. Marco Teórico y estado del arte.....	10
4.3.1. <i>Importancia y epidemiología</i> .....	10
4.3.2. <i>Diagnóstico</i> .....	11
4.3.3. <i>Cálculo de severidad</i> .....	14
4.3.4. <i>Egreso temprano</i> .....	15
4.3.5. <i>Escalas para definir egreso temprano en el servicio de urgencias</i> .....	15
5. Objetivos.....	18
5.1. Objetivo general.....	18
5.2. Objetivos específicos.....	18
6. Metodología.....	18
6.1. Diseño de estudio:.....	18
6.2. Población.....	18
6.3. Tamaño de muestra.....	18
6.4. Criterios de selección y exclusión.....	19
6.4.1. <i>Criterios de selección</i> .....	19
6.4.2. <i>Criterios de exclusión</i> .....	19
6.5. Definición y operacionalización de variables.....	19
6.6. La selección y estrategia de muestreo.....	23
6.7. Recolección de datos.....	23
6.8. Plan de análisis estadístico.....	24
7. Estrategias de control de errores y sesgos.....	25
8. Consideraciones éticas.....	25
8.1. Investigadores:.....	25
8.2. Categoría de la investigación:.....	25
8.3. Población:.....	25
8.4. Consentimiento informado.....	26
8.5. Uso de datos personales.....	26
9. Resultados esperados e impacto.....	26
9.1. Resultados esperados:.....	26
9.2. Impacto:.....	26

<b>10. Trayectoria de los investigadores.....</b>	<b>26</b>
<b>11. Cronograma de actividades. ....</b>	<b>26</b>
<b>12. Presupuesto.....</b>	<b>27</b>
<b>13. Resultados.....</b>	<b>28</b>
<b>13.1. Caracterizar demográficamente la población.....</b>	<b>28</b>
<b>13.2. Describir el destino final de los pacientes que consultaron al servicio de urgencias de la fundación Santafé de Bogotá con diagnóstico de insuficiencia cardiaca descompensada según la categoría de riesgo asignada por la escala MEESSI-AHF.....</b>	<b>32</b>
<b>13.3. Describir la mortalidad en nuestra población según clasificación de riesgo asignada al aplicar la escala MEESSI-AHF.....</b>	<b>34</b>
<b>13.4. Evaluación de la bondad de ajuste de la escala MEESSI-AHF en los nuevos pacientes incluidos en el presente estudio tras comparar las mortalidades a 30 días observadas y predichas.....</b>	<b>35</b>
<b>14. Discusión.....</b>	<b>37</b>
<b>15. Conclusiones.....</b>	<b>38</b>
<b>16. Bibliografía.....</b>	<b>39</b>
<b>17. Anexos .....</b>	<b>43</b>
<b>17.1. Formato recolección de datos. ....</b>	<b>43</b>

## 2.1 Índice de tablas:

Tabla 1 falla cardiaca congestiva - Presiones de llenado izquierdo elevadas.....	11
Tabla 2 falla cardiaca congestiva - Fracción de eyección baja.....	12
Tabla 3 Tipos de falla cardiaca según la fracción de eyección ventricular.....	14
Tabla 4. clasificación funcional NYHA .....	14
Tabla 5. Variables escala MEESSEI-AHF. ....	16
Tabla 6. Descripción de las variables .....	19
<i>Tabla 7. Tabla de riesgo a mortalidad.....</i>	<i>24</i>
Tabla 8. Cronograma de actividades .....	26
Tabla 9. Presupuesto.....	27
<i>Tabla 10. Descripción de la muestra.....</i>	<i>29</i>
Tabla 11. Proporción de egreso temprano y clasificación de riesgo.....	32
Tabla 12. Proporción de reconsulta y clasificación de riesgo.....	33
<i>Tabla 13. Relación de la mortalidad observada y predicha.....</i>	<i>34</i>
Tabla 14: Formato de recolección de datos .....	43

## 2.2 Índice de gráficas:

<i>Gráfica 1. Egreso temprano según clasificación de riesgo.....</i>	<i>33</i>
Gráfica 2. Proporción de reconsulta y clasificación de riesgo.....	33
Gráfica 3. Proporción de mortalidad predicha y observada, por grupo de riesgo. .	34
Gráfica 4. Bondad de ajuste de mortalidad observada y predicha en nuestra población.....	36

## 2.3 Índice de imágenes:

Imagen 1. Proceso de selección.....	28
-------------------------------------	----

### **3. Resumen del proyecto.**

#### Introducción y objetivos

La falla cardíaca contribuye a la morbimortalidad y los costos para el sistema de salud. La principal fuente de atención es el servicio de urgencias, donde se han ideado escalas para la conducta clínica, como la MEESSI-AHF que tiene el fin evaluar la mortalidad a 30 días, a la fecha no hay estudios que muestren el comportamiento de esta escala en nuestra población.

#### Métodos

Se incluyeron los pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca en el servicio de urgencias entre los años 2021 y 2022, a los que se les calculó la escala MEESSI-AHF, evaluando la mortalidad obtenida con la mortalidad predicha y calculando la bondad de ajuste.

#### Resultados

Se analizaron 267 pacientes, en su mayoría mujeres, con promedio de edad de 79 años. La mortalidad observada en la población estudiada fue superior a la predicha en todos los 3 primeros grupos de riesgo: bajo (5.69% vs 2.1%), intermedio (19.37% vs 7.6%), y alto (50% vs 20.1%), pero con un adecuado rendimiento en el primer quintil de riesgo; La bondad de ajuste del modelo fue adecuada con un área bajo la curva de 0.9306 95% (IC: 0.8922-0.969).

#### Conclusiones

Al aplicar la escala MEESSI-AHF encontramos una mayor mortalidad que la esperada por grupo de riesgo. Por lo tanto, debe ser una herramienta de apoyo, la conducta clínica debe ser sustentada en los protocolos institucionales y el juicio clínico particular, hasta la realización de estudios adicionales o escalas regionales.

Palabras claves: Falla cardíaca aguda, falla cardíaca crónica agudizada, MEESSI-AHF.

### **3.1. Abstract**

#### Introduction and objectives

Heart failure contributes to morbidity and mortality and costs to the health system. The main source of care is the emergency department, where scales have been devised for clinical conduct, such as the MEESSI-AHF, which is intended to assess 30-day mortality. To date, there are no studies that show the behavior of this scale in our population.

#### Methods

We included patients with a diagnosis of heart failure in the emergency department between 2021 and 2022, for whom the MEESSI-AHF scale was calculated, evaluating the mortality obtained with the predicted mortality and calculating the goodness of fit.

#### Results

A total of 267 patients were analyzed, mostly women, with a mean age of 79 years. The mortality observed in the studied population was higher than expected in the groups of low risk (5.69% vs 2.1%), intermediate risk (19.37% vs 7.6%), and high risk (50% vs 20.1%), but with adequate performance in the first risk quintile; The goodness of fit test of the model was adequate with an area under the curve of 0.9306 95% (CI: 0.8922-0.969).

## Conclusions

When applying the MEESSI-AHF scale, we found a higher mortality than expected by risk group. Therefore, it must be a support tool, clinical behavior must be supported by institutional protocols and individual clinical judgment, until additional studies or regional scales are carried out.

Keywords: Acute heart failure, acute chronic heart failure, MEESSI-AHF.

## 4. Descriptores del Proyecto

### 4.1. Planteamiento del problema y justificación.

En Colombia la principal causa de mortalidad según el informe de Análisis de Situación de Salud (ASIS) realizado por el DANE para el 2018, se debe a enfermedades del sistema circulatorio tanto en hombres como en mujeres, correspondiendo a un 30% y 21% del total de mortalidad respectivamente, siendo el síndrome coronario agudo más del 50% de las causas en ambos sexos (1). Es de anotar que en cuanto a la carga de morbilidad, la principal causa son las enfermedades no transmisibles, entre estas las de sistema cardiovascular, cuya incidencia aumenta con la edad (1). Dentro de las estadísticas oficiales no hay referencia exacta sobre la presencia de falla cardiaca en estos grupos poblacionales o como carga de mortalidad y morbilidad a nivel general, sin embargo, hay una clara relación de ésta y los eventos coronarios isquémicos como causa y efecto(2).

Se considera a la falla cardiaca como el punto final de diferentes cardiopatías crónicas, por lo que involucra una alta prevalencia y altos costes al sistema de salud, lo que hace que un diagnóstico temprano y abordaje agresivo tenga gran importancia, ya que disminuye los gastos en salud y la morbimortalidad de este tipo de pacientes (3); En cuanto a la prevalencia de la enfermedad y sus causas, los datos en Colombia no son claros, sin embargo, la principal fuente de información son las clínicas de falla cardiaca, encontrando una prevalencia del 2,3 afectados por cada millón de colombianos para el 2016. En cuanto a causas un 38% es isquémica, 21% idiopática, 12% por hipertensión arterial, 10% valvular y 10% por enfermedad de Chagas (2).

La atención de los pacientes con síntomas de falla cardiaca de nuevo o con descompensación aguda se concentra en los servicios de urgencias ya que puede llegar hasta el 90% de los pacientes que terminan con dicho diagnóstico (4), siendo la disposición final principalmente el manejo intrahospitalario (5). Por el costo de atención y el riesgo a complicaciones hospitalarias se han probado diferentes escalas que ayuden a predecir el riesgo de mortalidad con el fin de poder aumentar la tasa de egreso temprano, que tratan de evaluar desenlaces como mortalidad y tasas de reingreso (6–10), ninguna de estas estudiada o aplicada de manera generalizada en nuestro medio, lo que limita la aplicación y su cálculo en la práctica clínica de nuestras instituciones.

**Pregunta de investigación:** ¿Cuál es el comportamiento de la escala MEESSI-AHF en el hospital Fundación Santa Fe de Bogotá para predecir mortalidad a los 30 días de pacientes con falla cardiaca descompensada?

### 4.2. Justificación.

El 90% de los pacientes que cursan con insuficiencia cardiaca acuden al servicio de urgencias (11), con requerimiento de manejo hospitalario de hasta el 80% (9,12). La decisión de egreso no está estandarizada y puede depender del clínico responsable de la atención lo que podría impactar en el desenlace final (13). Por esto se han desarrollado diferentes escalas para predecir el riesgo de mortalidad, siendo una de las más validadas por la escala MEESSI-AHF que fue desarrollada inicialmente en España con reciente validación en otras poblaciones europeas (4,14).

Se ha encontrado que es una escala con buena área bajo la curva (14), lo que le permite predecir la mortalidad a 30 días de pacientes con falla cardiaca y que puede ser de utilidad para determinar la

posibilidad de egreso temprano (< a 24 horas). No conocemos aún el desempeño de dicha escala en nuestra población lo que limita su aplicación.

### **4.3. Marco Teórico y estado del arte.**

#### **4.3.1. Importancia y epidemiología.**

La falla cardíaca es un problema común a nivel mundial, que conlleva altos costos en la atención en salud, tanto en su presentación crónica como aguda, llegando a más de un millón de hospitalizados al año en Estados Unidos y Europa (15–18), con una prevalencia en países desarrollados del 1-2% de la población y hasta el 10% en mayores de 70 años (19). Teniendo en cuenta que, como condición asociada a otras patologías que empobrece el pronóstico, aumenta la estancia hospitalaria y mortalidad (16,18,20). Las proyecciones realizadas indican que la incidencia de esta condición aumentará con el paso de los años con un incremento aproximado del 46% del 2012 al 2030 en donde se espera un aumento en el costo de atención de hasta 69,8 billones de dólares/año para Estados Unidos (16).

La falla cardíaca es el termino usado para describir un síndrome clínico que se da cuando el corazón no tiene la capacidad de mantener el gasto cardíaco por anormalidad estructural o funcional (21), dando origen a síntomas y signos característicos, aunque existen presentaciones asintomáticas (19). Una subdivisión es la falla cardíaca aguda que se define como aparición súbita o empeoramiento de los síntomas y signos de falla cardíaca crónica, siendo la principal causa de ingreso hospitalario en mayores a 65 años y la tercera causa de mortalidad en los Estados Unidos (21,22).

Dentro de las causas de falla cardíaca las más importantes son la cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, las valvulopatías, diabetes y la enfermedad cardíaca congénita (18,19), la prevalencia de estas etiologías varía según las regiones llegando a ser la hipertensión la principal causa en Latinoamérica (16), sin dejar de lado otras causas menos prevalentes como la miocarditis viral, la enfermedad de Chagas, y las arritmias prolongadas (21). En cuanto a la descompensación aguda la principal causa es la cardiopatía isquémica (22). Finalmente, en Colombia a la prevalencia de la falla cardíaca se ha estimado que el 2,3% (más de un millón de personas), siendo su principal causa la cardiopatía isquémica (2), esto acarreando costos en el sistema de salud y aumentando la carga de morbimortalidad (3).

El deterioro del gasto cardíaco en la falla cardíaca puede presentarse por disfunción ventricular izquierda y/o derecha; en cuanto a la izquierda puede cursar con alteración de la función sistólica o diastólica, siendo la primera más prevalente con un 70% de los casos (21,22), es importante recalcar que, la alteración ventricular izquierda da origen a los síntomas y signos característicos dados por congestión pulmonar, entre los que encontramos: disnea, disnea paroxística nocturna, taquicardia, hemoptisis, y alteraciones en la auscultación pulmonar (21).

La falla ventricular derecha, se produce en la mayoría de los casos de manera secundaria a la falla izquierda, generando congestión venosa en las venas cavas, con congestión principalmente gastrointestinal que puede causar dolor abdominal, edema de miembros inferiores e ingurgitación yugular, entre otros (21), y su presencia aumenta la morbimortalidad en la falla cardíaca (23).

Como mecanismos compensadores para la falla cardíaca se encuentran el mecanismo de Frank-Starling, la activación neuro-hormonal y la remodelación miocárdica (21), cuyo detalle se escapa del

objetivo de esta revisión, sin embargo, es importante conocerlos para entender la función de las diferentes medidas farmacológicas empleadas para el tratamiento de la falla cardiaca.

Con base en el deterioro de la fracción de eyección ventricular, medida por ecocardiograma, se puede clasificar en 3 grupos, con fracción de eyección conservada (FEVI >50%), fracción de eyección reducida (FEVI <40%) y la de rango intermedio (FEVI de 40-49%), dicha clasificación se asocia a diferentes presentaciones clínicas y abordaje terapéutico (19).

#### **4.3.2. Diagnóstico.**

Se han descrito diferentes formas de diagnóstico, una de la más referenciadas está basada en la escala de Framingham(24), con la que el diagnóstico se basa en 2 criterios mayores (disnea paroxística nocturna, distensión venosa yugular, presencia de estertores a la auscultación, hallazgos radiográficos consistentes con cardiomegalia, edema pulmonar agudo, presencia de galope a la auscultación, aumento de la presión venosa yugular (más de 16 cm de agua), reflejo hepatoyugular, pérdida de más de 4,5 kg con el tratamiento); o la presencia de un criterio mayor y 2 menores (edema tobillos bilateral, tos nocturna, disnea de esfuerzo, hepatomegalia, derrame pleural, disminución de la capacidad vital menor a un tercio de la previa, taquicardia mayor a 120 latidos por minuto). Es importante tener en cuenta que los criterios se cumplen siempre y cuando los síntomas no se atribuyan a otra causa.

Con el paso de los años estos criterios se han complementado con el valor del péptido natriurético cerebral y los hallazgos ecocardiográficos que junto al criterio clínico y paraclínico configuran el diagnóstico definitivo (19). Es importante tener en cuenta que el proceso diagnóstico dependerá de la presentación clínica y si la fracción de eyección del ventrículo izquierdo está disminuida o conservada siendo esta última más difícil de diagnosticar (19,25).

Teniendo en cuenta lo anterior, al servicio de urgencias pueden presentarse pacientes con descompensación aguda de falla cardiaca crónica con diagnóstico ya claramente establecido o paciente con cuadro clínico sugestivo sin diagnóstico previo (25). Por esto es crucial un interrogatorio completo, para el adecuado manejo y disposición que disminuya el riesgo de complicaciones potencialmente fatales (26). En un paciente con síntomas sugestivos de falla cardiaca (FC), se recomienda el estudio en detalle de la evolución de los mismos, y ante la sospecha de que se trate de FC aguda se deben realizar los estudios pertinentes que según el criterio clínico y los diagnósticos diferenciales pueden incluir, electrocardiograma, radiografía de tórax, uroanálisis y espirometría pico flujo, teniendo presente que el estudio principal para el diagnóstico en la actualidad es el pro-BNP (19), y según este resultado definir la pertinencia de un ecocardiograma (19,26).

A pesar de que uno de los criterios diagnósticos se encuentran basado en la escala de Framingham, ya descrita, se ha evidenciado la prevalencia de los diferentes hallazgos que pueden ayudar a aumentar la probabilidad de un diagnóstico clínico (27) (Tablas 1 y 2).

*Tabla 1 falla cardiaca congestiva - Presiones de llenado izquierdo elevadas*

Hallazgo	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	LR si está presente	LR si está ausente
----------	------------------	-------------------	---------------------	--------------------

Frecuencia cardiaca mayor de 100 en reposo.	6	99	5,5	NS
Respuesta de Valsalva anormal.	95	88	7.6	0.1
Aumento pulso mayor al 10% con maniobra de Valsalva.	11	54	0.2	1.7
Estertores.	12-23	88-96	NS	NS
Presión venosa yugular aumentada.	10-58	96-97	3.9	NS
Reflujo hepatoyugular positivo.	55-84	83-98	8.0	0.3
Ápice cardiaco en supino, lateral a línea medio clavicular.	42	93	5.8	NS
S3	12-37	85-96	3.9	0.8
S4	35-71	50-70	NS	NS
Edema	10	93-96	NS	NS

Fuente: de McGee MD S. *Evidence-Based Physical Diagnosis, 4e. Edición: 4. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017. 736 p.*

Tabla 2 falla cardiaca congestiva - Fracción de eyección baja.

Hallazgo	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	LR si está presente	LR si está ausente
Frecuencia cardiaca mayor de 100 en reposo.	22	92	2.8	NS
Respuesta de Valsalva anormal.	33	94	5.4	0.7
Aumento pulso mayor al 10% con maniobra de Valsalva.	69-88	90.91	7.6	0.3
Estertores.	10-29	77-98	NS	NS
Ingurgitación yugular.	7-25	96-98	6.3	NS
Apice cardiaco en supino, lateral a línea medio clavicular.	5-66	93-99	10.3	0.7
S3	11-51	85-98	3.4	0.7
S4	31-67	55-68	NS	NS

Soplo de ingurgitación yugular.	25	89	NS	NS
Hepatomegalia.	3	97	NS	NS
Edema.	8-33	70-98	NS	NS

*Fuente: de McGee MD S. Evidence-Based Physical Diagnosis, 4e. Edición: 4. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017. 736 p.*

La falla cardiaca aguda (FCA) se define como un deterioro rápido o gradual de los signos de falla cardiaca con necesidad de tratamiento inmediato (28). Es importante diferenciar este cuadro clínico de otros con síntomas similares que se presentan al servicio de urgencias. No se dispone de un signo o síntoma que por sí solo diagnostique de forma confiable la FCA, al igual que ningún estudio diagnóstico que de manera individual, pueda diagnosticarla, llevando a un 44% de incertidumbre en el diagnóstico durante la visita al servicio de urgencias (29). El uso del péptido natriurético mejora el proceso diagnóstico, por lo cual se ha incorporado como parte de los estudios iniciales, a pesar de lo cual, se mantiene la clasificación errónea en un 14% a 29%. Se ha intentado incorporar otros estudios diagnósticos como parte de la evaluación inicial (ultrasonido y bioimpedancia) que aún requieren de validación para determinar su valor diagnóstico (28).

El diagnóstico de FCA debe realizarse bajo la sospecha clínica, con la toma de estudios paraclínicos que nos ayuden a enfocar adecuadamente la conducta. Un electrocardiograma al ingreso puede ser de utilidad al evidenciar la atenuación en la amplitud del QRS (28), la radiografía de tórax se considera fundamental a pesar de que en etapas tempranas de la descompensación puede no haber hallazgos compatibles con edema pulmonar e incluso en casos en que se han encontrado altas presiones pulmonares, hasta en un 39% de estos casos están ausentes (30). El péptido natriurético cerebral y su proforma N-terminal, son ampliamente utilizados por su correlación con el estado clínico y la evolución del paciente, con sensibilidad y especificidad variable según el valor obtenido, siendo la sensibilidad el valor más estable en los diferentes rangos de resultado y la especificidad cada vez más alta con el aumento progresivo de sus niveles sanguíneos al igual que ocurre con su LR (28), esto lo convierte en una buena opción a la hora de comprobar el diagnóstico y catalogar a los pacientes en cuanto a gravedad del cuadro agudo, teniendo en cuenta la posibilidad de falsos positivos como en la insuficiencia renal.

El ultrasonido pulmonar es otra de las herramientas que se puede utilizar en el contexto de disnea en estudio. Se considera positivo para edema pulmonar difuso la presencia de al menos 3 líneas B en 2 zonas pulmonares bilaterales, usando un protocolo de escaneo de 8 zonas pulmonares, lo que en las condiciones adecuadas puede indicar FCA avanzada llegando a un adecuado valor discriminatorio, para esta condición (LR positivo 7.4 CI 4.2 - 12.8), y esto complementándose con la presencia de derrame pleural que tiene menos capacidad para confirmar FCA (LR positivo 2.0 CI 1.4-2.8) (31).

Finalmente, el ecocardiograma puede determinar de manera apropiada la etiología del cuadro clínico, siendo posible determinar la presencia de patrón restrictivo mitral, fracción de eyección reducida y aumento de dimensión al final de diástole de ventrículo izquierdo (32). Es un estudio con repercusiones diagnósticas y de manejo, que por lo tanto no puede ser omitido en ningún caso de FC de Novo. Siempre hay que tener presente que, a pesar de sus múltiples modalidades (estrés, transesofágico), no logra el rendimiento diagnóstico de la resonancia nuclear magnética cardiaca, que es considerada el Gold standard (27) .

En caso de ser necesario el estudio de la circulación coronaria, se puede realizar la tomografía computarizada por emisión de fotón único y ventriculografía con radio nucleótidos, tomografía por emisión de positrones, angiografía coronaria y tomografía computarizada cardiaca (32).

El diagnóstico de falla cardiaca es un proceso dinámico, que debe combinar diferentes parámetros en la anamnesis, el examen físico y estudios paraclínicos adecuados. En la tabla 3 se muestra los criterios diagnósticos de falla cardiaca según el grado de disminución de la fracción de eyección.

*Tabla 3 Tipos de falla cardiaca según la fracción de eyección ventricular.*

FC-Fracción de eyección reducida	FC-Fracción de eyección en rango medio	FC-Fracción de eyección conservada
Síntomas +/- signos	Síntomas +/- signos	Síntomas +/- signos
FEVI < 40%	FEVI 40-49%	FEVI >50%
Péptidos natriuréticos elevados. Al menos 1 de los siguientes: Enfermedad estructural cardiaca relevante. Disfunción diastólica.	Péptidos natriuréticos elevados. Al menos 1 de los siguientes: Enfermedad estructural cardiaca relevante. Disfunción diastólica.	Péptidos natriuréticos elevados. Al menos 1 de los siguientes: Enfermedad estructural cardiaca relevante. Disfunción diastólica.

*Fuente: Modificado de Anderson KL, Jenq KY, Fields JM, Panebianco NL, Dean AJ. Diagnosing heart failure among acutely dyspneic patients with cardiac, inferior vena cava, and lung ultrasonography. Am J Emerg Med. agosto de 2013;31(8):1208-14.*

#### **4.3.3. Cálculo de severidad.**

En la actualidad, se ha evidenciado poca relación entre los síntomas y la severidad de la disfunción cardiaca, ya que estos guardan mayor relación con el pronóstico, siendo útiles para clasificar la gravedad y controlar los efectos del tratamiento (19).

Normalmente, la severidad de la falla cardiaca se clasifica con base a la clase funcional de NYHA (19), la cual asigna 4 clases (I, II, III, IV) de acuerdo a las limitaciones para la actividad física del paciente ocasionadas por la magnitud de la disnea (33). Fue revisada en 1994 y se añadieron 4 nuevas clases para aumentar la objetividad (A,B,C,D).

*Tabla 4. clasificación funcional NYHA*

Clase I	No limitación de la actividad física. La actividad ordinaria no ocasiona excesiva fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso.
Clase II	Ligera limitación de la actividad física. Confortables en reposo. La actividad ordinaria ocasiona fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso.

Clase III	Marcada limitación de la actividad física. Confortables en reposo. Actividad física menor que la ordinaria ocasiona fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso.
Clase IV	Incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física sin disconfort. Los síntomas de falla cardíaca o de síndrome anginoso pueden estar presentes incluso en reposo. Si se realiza cualquier actividad física, el disconfort aumenta.

*Fuente: Tomado de: Ponikowski A del G de TP, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica. Rev Esp Cardiol. diciembre de 2016;69(12):1167.e1-1167.e85.*

En el contexto de infarto agudo de miocardio, se tienen 2 clasificaciones en cuenta Killip y Kimball y Forrester. Killip y Kimball clasifica a los pacientes en cuatro categorías (Estadio I a IV) desde ausencia de signos clínicos de edema pulmonar hasta el shock cardiogénico (19).

La clasificación de Forrester (34), ha sido diseñada para describir el estado clínico y hemodinámico en el infarto agudo de miocardio, basándose en la perfusión, presión de la arteria pulmonar y la presión capilar pulmonar, con rangos que van desde la normalidad, a perfusión disminuida y presión capilar pulmonar elevada (choque cardiogénico) (19).

Otras clasificaciones adicionales son el uso del término de “FC avanzada” al respecto de los pacientes con síntomas graves, descompensación recurrente y disfunción cardíaca grave, termino no estandarizado en la literatura; y la clasificación de ACCF/AHA describe fases del desarrollo de la FC según los cambios estructurales y síntomas (19) , sin embargo, la más usada es la NYHA y la que se adoptara en esta investigación.

#### **4.3.4. Egreso temprano**

Se han realizado diferentes estudios en cuanto a la disposición final de paciente con insuficiencia cardíaca aguda, es importante tener en cuenta que en algunas cortes de paciente la tasa de hospitalización puede llegar hasta el 80% con un aumento en el costo de atención (5), con una estancia que puede estar entre 4 a 20 días, sin la aplicación de intervenciones adicionales al manejo médico (18). por lo que se ha tratado de comparar desenlaces en pacientes con egreso temprano desde el servicio de urgencias con pacientes hospitalizados encontrando que la tasa de reingresos es mayor, pero sin aumentar la tasa de mortalidad (6). Teniendo en cuenta esto, las escalas de riesgo para facilitar la toma de conducta pueden ser de gran utilidad.

#### **4.3.5. Escalas para definir egreso temprano en el servicio de urgencias.**

Existen diferentes escalas que pueden ser realizadas en el servicio de urgencias para definir riesgo a mortalidad a 7 y 30 días, que tienen como fin ayudar a la toma de decisiones para el egreso temprano de paciente con insuficiencia cardíaca aguda (4,7–10)

Una de estas es el MEESSI-AHF que como ventaja sobre las demás escalas se ha aplicado a mayor cantidad de población y ha sido sometido a mayor validación (4,14) con una mejor área bajo la curva y calibración en comparación con otras escalas (14).

La escala MEESSI-AHF (Multiple Estimation of risk based on the Emergency department Spanish Score In patients with AHF). Fue descrita en el 2017 por Miró y colaboradores en una cohorte de

4.867 pacientes del registro “Epidemiology of Acute Heart Failure in Emergency Departments (EAHFE)” de 34 servicios de urgencias a lo largo de España en donde de manera prospectiva en un periodo 2 años identificaron las variables que se asocian con la mortalidad a 30 días, con el fin de desarrollar una escala que permitiera un egreso temprano del servicio de urgencias de pacientes que cursaban con insuficiencia cardíaca aguda (4). Dicha escala surgió con base en 13 predictores (tabla 5), que ubicaban a los pacientes en 4 grupos (uno de bajo riesgo, uno de riesgo intermedio, uno de alto riesgo y otro de muy alto riesgo), según el puntaje conseguido del valor asignado a cada una de las variables con mortalidad por cualquier causa del 45% en el grupo de muy alto riesgo y menor al 2% en el grupo de bajo riesgo con un área bajo la curva de 0,836 y 0.828 y una calibración Hosmer–Lemeshow de  $P = 0.99$  (4). Estos resultados han sido validados en diferentes estudios con adecuada correlación entre clases de riesgo y mortalidad en poblaciones europeas (14,35).

Tabla 5. Variables escala MEESSI-AHF.

Parámetro	Coefficientes
<b>Índice de Barthel (puntos).</b>	
≥ 75	0
50-74	0,420
25-49	0,848
<25	1,383
<b>Presión arterial sistólica (mmHg).</b>	
≥ 155	0
140-154	0,421
125-139	0,722
110-124	0,943
95-109	0,923
<95	1,108
<b>Edad (años).</b>	
<75	0
75-79	0,462
80-84	0,554
85-89	0,544
≥ 90	0,963
<b>NT-proBNP (pg/mL).</b>	
<8.000	0
8.000-15.999	0,495
16.000-23.999	0,714
>24.000	0,951
<b>Potasio (mEq/L).</b>	
< 3,5	0,390
3,5-4,9	0
5-5,5	0,303
> 5,5	0,736
<b>Troponina.</b>	
Normal	0
Elevada	0,557
<b>Clase funcional NYHA.</b>	
I-II-III	0

IV	0,491
<b>Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto).</b>	
<25	0
25-29	0,297
≥ 30	0,523
<b>Signos y síntomas de bajo gasto.</b>	
No	0
Si	0,390
<b>Saturación de oxígeno basal (%).</b>	
95-100	0
90-94	0,171
84-89	0,296
<85	0,512
<b>Episodio desencadenado por síndrome coronario agudo.</b>	
No	0
Si	0,704
<b>Hipertrofia ventricular izquierda .</b>	
No	0
Si	0,464
<b>Creatinina (mg/dl).</b>	
< 1,5	0
1,5- 2,4	0,241
≥ 2,5	0,376
<p>El cálculo de la puntuación total se obtiene sumando los coeficientes correspondientes a cada variable más la constante del modelo (-5,40).</p> <p>*La escala MEESSEI-AHF tiene otros 7 modelos adicionales que permiten calcular la puntuación en ausencia del índice de Barthel, el NT-proBNP o la troponina en cualquier combinación entre ellos. En dicho caso los coeficientes cambian.</p>	

Fuente: Miró Ó, Rossello X, Gil V, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Herrero-Puente P, et al. Predicting 30-Day Mortality for Patients With Acute Heart Failure in the Emergency Department: A Cohort Study. *Ann Intern Med.* 21 de noviembre de 2017;167(10):698.

Para calcular la puntuación de la escala MEESSEI-AHF para un paciente en particular, hay que sumar los 13 coeficientes además del coeficiente de intersección, que es -5,399 (35).

Es importante tener en cuenta que el puntaje MEESSEI-AHF se asocia a mortalidad en 30 días, pero tiene bajo poder para determinar el riesgo de reconsulta a los 7 o 30 días (13,36,37) e incluso se ha propuesto ajustar la escala para mejorar su precisión en este aspecto (38). Sin embargo, se ha evidenciado más probabilidad de reconsulta en valores más altos de MEESSEI-AHF que fueron dados de alta (35) .

Una de las limitaciones en la aplicación de este modelo es que para su cálculo completo requiere valores de Barthel, troponina y pro - BNP que no son usualmente tomados de rutina, sin embargo, se ha demostrado una correlación similar al eliminar una de estas variables, pero con disminución área bajo la curva de 0,8 a 0,75 (según la faltante), que sigue siendo un valor aceptable para

determinar el riesgo de mortalidad y lo que facilitaría la aplicación de este modelo en estudios retrospectivos y en la práctica clínica (35).

## 5. Objetivos

### 5.1. Objetivo general

Evaluar el desempeño la escala MEESSI-AHF en pacientes que consultaron al servicio de urgencias de la Fundación Santafé de Bogotá con diagnóstico de insuficiencia cardiaca descompensada.

### 5.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar demográficamente la población.
2. Describir el destino final de los pacientes que consultaron al servicio de urgencias de la fundación Santafé de Bogotá con diagnóstico de insuficiencia cardiaca descompensada según la categoría de riesgo asignada por la escala MEESSI-AHF
3. Describir la mortalidad en nuestra población según clasificación de riesgo asignada al aplicar la escala MEESSI-AHF.
4. Evaluación de la bondad de ajuste de la escala MEESSI-AHF en los nuevos pacientes incluidos en el presente estudio tras comparar las mortalidades a 30 días observadas y predichas

## 6. Metodología

### 6.1. Diseño de estudio:

Estudio retrospectivo, observacional, *cohorte histórica*.

### 6.2. Población

Pacientes que asistieron al servicio de urgencias de la Fundación Santa Fe de Bogotá de la ciudad de Bogotá, con diagnóstico de falla cardiaca aguda en el periodo de estudio.

- *Población de referencia*: Pacientes incluidos en el estudio original que describió la escala MEESSI-AHF y estudios subsecuentes.
- *Población objetivo*: Pacientes con diagnóstico de falla cardiaca aguda que son atendidos en el servicio de urgencias.
- *Población accesible*: Todos los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias de la Fundación Santa Fe de Bogotá en el periodo de 2021 y 2022, con diagnóstico principal de falla cardiaca aguda.

### 6.3. Tamaño de muestra

Para calcular con precisión el tamaño de la muestra y la evaluación de la bondad del ajuste, asignamos los siguientes parámetros: un nivel de significación ( $\alpha$ ) de 0.05, un nivel de potencia de 0.9, un tamaño de efecto de 0.3 y 13 categorías. El cálculo se realizó en R usando el paquete DescTools (39):

```
library(DescTools)
test1 = power.chisq.test(power = 0.9, w = 0.3, df = 12, sig.level = 0.05)
ceiling(test1$n)
```

El tamaño de muestra es de 243 y puede alcanzar una potencia de 0.900614.  
Se calculo un 10% de faltantes de la siguiente forma:

$$\text{Tamaños de la muestra} = 100 \times \text{Número analizable} / (100 - x)$$

$$100 \times 243 / (100 - 10), \text{ alrededor de 270 sujetos.}$$

#### 6.4. Criterios de selección y exclusión.

##### 6.4.1. Criterios de selección.

- Mayores de 18 años.
- Paciente que ingresó a la institución y cuyo diagnostico principal fue insuficiencia cardiaca congestiva (CIE 10: I500), o relacionados (CIE10: I509 insuficiencia cardiaca, no especificada, CIE10: I110 enfermedad cardiaca hipertensiva con insuficiencia cardiaca (congestiva), CIE10: I132 enfermedad cardiorenal hipertensiva con insuficiencia cardiaca y renal (congestiva)).
- Pacientes que cumplan los criterios de Framingham modificados para insuficiencia cardiaca (2 criterios mayores o 1 mayor con 2 menores).

##### 6.4.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con historia clínica sin datos suficientes para el cálculo de la escala MEESSI-AHF o sus variantes.
- Sospecha de disnea de origen no cardiaco.
- Incapacidad para evaluar la mortalidad a 30 días.

#### 6.5. Definición y operacionalización de variables

Tabla 6. Descripción de las variables

Nombre de la variable	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
<b>Variables dependientes.</b>				
<b>Mortalidad a 30 días</b>	El fallecimiento del paciente dentro de los 30 días a la atención.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Variables independientes</b>				
<b>Puntaje de riesgo por MEESSI-AHF.</b>	Escala creada en el 2017 que permite determinar la mortalidad de paciente con insuficiencia cardiaca aguda en 30 días.	Cualitativa ordinal.	Escala de gravedad.	Bajo, intermedio, alto y muy alto.
<b>Demográficas.</b>				

<b>Sexo</b>	Masculino y femenino.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Masculino o femenino.
<b>Edad</b>	Años cumplidos desde la fecha de nacimiento.	Cuantitativa continua.	Escala numérica.	De 18 a 100 años.
<b>Antecedentes.</b>				
<b>Hipertensión arterial.</b>	Enfermedad crónica caracterizada por la elevación sostenida de las cifras tensionales.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Diabetes.</b>	Enfermedad crónica que se caracteriza por la resistencia a la insulina y elevación de cifras de glucometría.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Cardiopatía isquémica o antecedente de infarto agudo de miocardio.</b>	Antecedente de diagnóstico de infarto agudo de miocardio con o sin elevación del st, con o sin secuelas.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Enfermedad renal crónica.</b>	Alteración por más de 3 meses en la tasa de filtración glomerular con niveles menores a 90 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Antecedente de enfermedad cerebro vascular.</b>	Episodio de accidente cerebrovascular previo consignado en la historia clínica, con o sin secuelas.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Fibrilación auricular.</b>	Alteración en la conducción del ritmo cardiaco normal dada por múltiples focos de despolarización auricular.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Antecedentes de valvulopatía.</b>	Enfermedad valvular no corregida que genera insuficiencia o estenosis.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.</b>	Enfermedad pulmonar caracterizada por alteración obstructiva en dinámica ventilatoria.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Episodios previos de consulta por insuficiencia cardiaca aguda.</b>	Consultas previas consignadas en la historia clínica, causas por insuficiencia cardiaca como diagnóstico principal o secundario.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Uso de medicamentos de manera crónica.</b>				
<b>Diuréticos utilizados de manera ambulatoria.</b>	Medicamentos utilizados para el manejo de la hipertensión arterial o para la insuficiencia cardiaca, cuyo mecanismo de acción se centra en aumentar la diuresis en el sistema glomerular, y que está prescrito al paciente para manejo ambulatorio.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Beta bloqueadores</b>	Medicamentos que tiene como función bloquear los	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.

	receptores beta-adrenérgicos de manera selectiva o no.			
<b>Inhibidores del sistema de renina-angiotensina.</b>	Medicamentos antihipertensivos que tiene como fin bloquear el sistema renina angiotensina.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Diurético ahorrador de potasio.</b>	Medicamentos que, al antagonizar la aldosterona, son utilizados para producir diuresis.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Digoxina.</b>	Medicamento que por su inhibición de la bomba sodio/potasio ATPasa en el corazón se ha utilizado para el manejo de la insuficiencia cardiaca.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Datos de ingreso.</b>				
<b>Tensión arterial sistólica.</b>	Medida indirecta de la tensión arterial al inicio de la sístole.	Cuantitativa continua.	Escala numérica.	Valor en milímetros de mercurio.
<b>Frecuencia respiratoria</b>	Numero de respiraciones por minuto.	Cuantitativa continua.	Escala numérica.	Valor en respiraciones por minuto.
<b>Saturación de oxígeno</b>	Saturación de oxígeno medida por pulsioximetría.	Cuantitativa continua.	Escala numérica.	Valor en porcentaje.
<b>Clasificación NYHA clase IV al ingreso.</b>	Clasificación clase IV por la escala NYHA.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Índice de Barthel.</b>	Índice de actividades básicas diarias.	Cuantitativa discreta.	Escala numérica.	De 0 a 100
<b>Episodio desencadenado por síndrome coronario agudo.</b>	Insuficiencia cardiaca en el contexto de un síndrome coronario agudo.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Clasificación de Stevenson</b>	Mediante el examen físico puede utilizarse para aproximarse al estado hemodinámico de los pacientes con falla cardiaca, quienes pueden ser clasificados basándose en la estimación clínica de estado de volemia (húmedo/seco) y estado de perfusión (caliente/frío).	Cualitativa ordinal.	Escala Stevenson.	A-B-C-L.
<b>Criterios de Framingham modificados para insuficiencia cardiaca</b>	Criterios clínicos utilizados para el diagnóstico de falla cardiaca.	Cualitativa nominal.	Escala nominal de criterios mayores y menores.	Presentes o ausentes
<b>Signos electrocardiográficos de cardiopatía isquémica.</b>	Grupo de hallazgos electrocardiográficos que sugieren cardiopatía isquémica aguda (elevación o inversión significativa del st, o presencia de bloqueo	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.

	de rama izquierda con clínica sugestiva).			
<b>Signos electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda.</b>	Índice de Sokolow-Lyon sugestivo de hipertrofia, o diagnóstico por parte de cardiología descrito en la historia clínica.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Hemoglobina</b>	Concentración de hemoglobina en muestra de sangre periférica.	Cuantitativa continua.	Escala numérica.	Valor en gramos/decilitro.
<b>Glicemia.</b>	Cantidad de glucosa en sangre representado en mg/dl en muestra de glucometría o de sangre periférica.	Cuantitativa discreta.	Escala numérica.	Valor en miligramos/decilitro.
<b>Creatinina.</b>	Niveles de creatinina en sangre periférica.	Cuantitativa continua.	Escala numérica.	Valor en miligramos/decilitro.
<b>Sodio.</b>	Niveles de sodio en muestra de sangre periférica.	Cuantitativa continua.	Escala numérica.	Valor en miliequivalentes por litro
<b>Potasio.</b>	Niveles de potasio en muestra de sangre periférica.	Cuantitativa continua.	Escala numérica.	Valor en miliequivalentes por litro
<b>NT-proBNP</b>	Medida de hormona natriurética liberada por los ventrículos cardiacos.	Cuantitativa continua.	Escala numérica.	Valor en picogramos por mililitro.
<b>Troponina.</b>	Enzima cardiaca detectada en muestra de sangre periférica.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Normal o Anormal.
<b>Fracción de eyección ventricular por ecocardiograma.</b>	Medida suministrada por ecocardiografía que evidencia el cambio de diámetro del ventrículo izquierdo entre sístole y diástole.	Cuantitativa discreta.	Escala numérica.	Valor en porcentaje.
<b>Signos ecocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda.</b>	Reporte de ecocardiograma que indique hipertrofia ventricular izquierda	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Tratamiento en ingreso.</b>				
<b>Oxígeno suplementario.</b>	Administración de oxígeno a mayor concentración que la del ambiente.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Ventilación mecánica con presión positiva (invasiva o no).</b>	Método de ventilación que administra oxígeno con presiones positivas a la vía aérea del paciente.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Diuréticos (oral o intravenoso).</b>	Medicamentos utilizados para el manejo de la hipertensión arterial o para la insuficiencia cardiaca, cuyo mecanismo de acción se centra en aumentar la	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.

	diuresis en el sistema glomerular.			
<b>Nitroglicerina.</b>	Medicamento que aumenta los niveles de óxido nítrico por medio del aumento de incremento del guanosín monofosfato cíclico.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>SopORTE con vasopresor o inotrópico.</b>	Uso de medicamentos que tienen como principal función el aumento de la inotropía, cronotrópica o aumento del tono vascular.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Disposición final.</b>				
<b>Hospitalización.</b>	Traslado a sala de hospitalización posterior a la valoración y manejo en la sala de emergencias.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Egreso en las primeras 24 horas.</b>	Indicación médica de manejo ambulatorio en las primeras 24 horas de la atención.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.
<b>Re-consulta en los primeros 30 días.</b>	El requerimiento de una nueva atención por la misma condición o condición asociada a la incluida en el estudio.	Cualitativa nominal.	Escala dicotómica.	Si o no.

*Fuente: Autores*

## 6.6. La selección y estrategia de muestreo.

*Proceso de recolección de la información:* Se realizó a cargo de los investigadores con aval del comité de ética, accediendo a la historia clínica electrónica de la Fundación Santa Fe de Bogotá, y con a base de datos de los ingresos a urgencias en los años 2021 y 2022.

## 6.7. Recolección de datos.

Se realizó la revisión de historias clínicas hasta completar la muestra establecida con sistematización de los datos según el anexo 1.

De los pacientes que cumplían los criterios de selección recolectamos de manera retrospectiva para cada paciente, los datos sobre las características demográficas y la historia clínica para calcular la escala MEESSI-AHF o sus variantes.

Dentro de la información recolectada se incluyeron las 12 variables necesarias para el cálculo de la escala MEESSI-AHF:

- Demográficas: índice de Barthel y edad.
- Datos de ingreso: episodio desencadenado por síndrome coronario agudo, tensión arterial sistólica de ingreso, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno al ingreso, signos y síntomas de bajo gasto.
- Paraclínicos: niveles de NT-proBNP, niveles de potasio, troponina inicial, signos de hipertrofia ventricular izquierda por electrocardiograma o ecocardiograma, nivel de creatinina.

Adicionalmente se recolectaron datos para caracterizar a la población:

- Sexo, comorbilidades (hipertensión arterial sistólica, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, enfermedad renal crónica, enfermedad cerebrovascular, fibrilación auricular, valvulopatía cardíaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y episodios previos de insuficiencia cardíaca aguda), tratamiento crónico en el domicilio (diurético, beta-bloqueadores, Inhibidores del sistema renina-angiotensina, diurético ahorrador de potasio y digoxina), situación clínica del paciente a la llegada a urgencias: Signos vitales de ingreso (tensión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno), Clasificación NYHA al ingreso, índice de Barthel, episodio desencadenado por síndrome coronario agudo, escala Stevenson de insuficiencia cardíaca agua, Criterios de Framingham modificados para insuficiencia cardíaca, paraclínicos de ingreso: Hemoglobina, glicemia, creatinina, sodio, potasio, NT-proBNP, troponina, Fracción de eyección ventricular por ecocardiograma, tratamiento inicial: oxígeno, ventilación mecánica con presión positiva (invasiva o no), diuréticos, unos de nitroglicerina, uso de soporte con vasopresor o inotrópico, disposición: hospitalización, egreso en las primeras 24 horas, reconsulta en los primeros 30 días y mortalidad a los 60 días.

A cada paciente se le calculó el puntaje MEESI-AHF con la calculadora oficial del estudio original (<http://meessi-ahf.risk.score-calculator-ica-theses.portalsemes.org/calc.html>) y se clasificó en 4 rangos de riesgo y en los intervalos del estudio original, clasificándolos en riesgo bajo, intermedio, alto o muy alto (4).

En caso de que el registro no cumpliera los 13 criterios para la realización de la escala completa, se utilizaron modelos alternativos descritos por Miró (35), en donde se pudo calcular el puntaje final sin escala de Barthel, Nt proBNP y troponina.

Se evaluó la mortalidad según los registros en la historia o por contacto de manera telefónica antes de excluir al paciente.

### 6.8. Plan de análisis estadístico.

Analizamos los datos obtenidos en este estudio utilizando variables cualitativas expresadas como frecuencia y porcentaje, y variables continuas como media  $\pm$  desviación estándar, si la distribución no era normal, como mediana [rango intercuartílico].

Los pacientes se estratificaron en 4 categorías de riesgo clínico (bajo/intermedio/alto/muy alto) utilizando los umbrales de estratificación de riesgo de la escala MEESI-AHF y ajustándolos a los 2 quintiles inferiores de mortalidad (bajo riesgo), los quintiles tercero y cuarto (riesgo intermedio) y los deciles noveno y décimo (alto riesgo y muy alto riesgo) según los datos de la Tabla 7 (34).

*Tabla 7. Tabla de riesgo a mortalidad.*

<b>RIESGO</b>	<b>Intervalos.</b>	<b>PROBABILIDAD DE MUERTE A 30 DIAS.</b>
<b>Bajo.</b>	Primer quintil.	0.5-2.1%.
	Segundo quintil.	2.1-3-9%
<b>Intermedio.</b>	Tercer quintil.	3.9-7%
	Cuarto quintil	7-14.5%
<b>Alto.</b>	Noveno decil.	14.5-25-7%.
<b>Muy alto.</b>	Decimo decil.	25.8-89.8%

*Fuente: Miró Ò, Rossello X, Gil V, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Herrero-Puente P, et al. Predicting 30-Day Mortality for Patients With Acute Heart Failure in the Emergency Department: A Cohort Study. Ann Intern Med. 21 de noviembre de 2017;167(10):698.*

Para evaluar la precisión de la predicción de la escala, se utilizó un modelo de bondad de ajuste que representa el riesgo de mortalidad observado frente al predicho. Los datos de validación fueron los obtenidos en este estudio. Para estimar los valores de predicción, la probabilidad de muerte dentro del período de 30 días se calculó a través de la inversa de la función  $\text{logit}\left[\frac{e^{x\beta}}{1 + e^{x\beta}}\right]$ , con los coeficientes  $\beta$  mostrados en la Tabla 7.

Para evaluar el rendimiento del modelo, se calculó el estadístico C. Un valor de 1 indica que el modelo es perfecto para clasificar los resultados. Adicionalmente, se utilizaron curvas ROC para evaluar la sensibilidad y especificidad del modelo.

## **7. Estrategias de control de errores y sesgos.**

- Sesgo de selección: impacto de este es disminuido al tratarse de un estudio realizado en un periodo específico de tiempo utilizando la historia clínica digital de la institución lo que impide la pérdida de información de los participantes.

- Sesgo de información: La fuente de información, siendo la historia clínica digital impide la pérdida de esta durante el periodo estudiado.

- En un estudio mono-céntrico la validez externa de sus conclusiones se encuentra limitada, a pesar de ello es posible que se consigan datos importantes para la práctica clínica en nuestra institución.

## **8. Consideraciones éticas.**

### **8.1. Investigadores:**

Sebastián Hernández Manzanera, Médico Cirujano Universidad Nacional de Colombia, Residente programa Medicina de Emergencias de la Universidad del Rosario.

Sebastián Ortega Palencia, Médico Cirujano Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Residente programa Medicina de Emergencias de la Universidad del Rosario.

Jaime Andrés Cortés Pachajoa, Médico Universidad Militar Nueva Granada, Residente programa Medicina de Emergencias de la Universidad del Rosario

### **8.2. Categoría de la investigación:**

Riesgo mínimo: ya que los datos fueron tomados de la historia clínica de la Fundación Santa Fe de Bogotá.

### **8.3. Población:**

La población del estudio incluyó pacientes mayores a 18 años, con diagnóstico de falla cardiaca aguda descompensada, que cumplieran los criterios de inclusión.





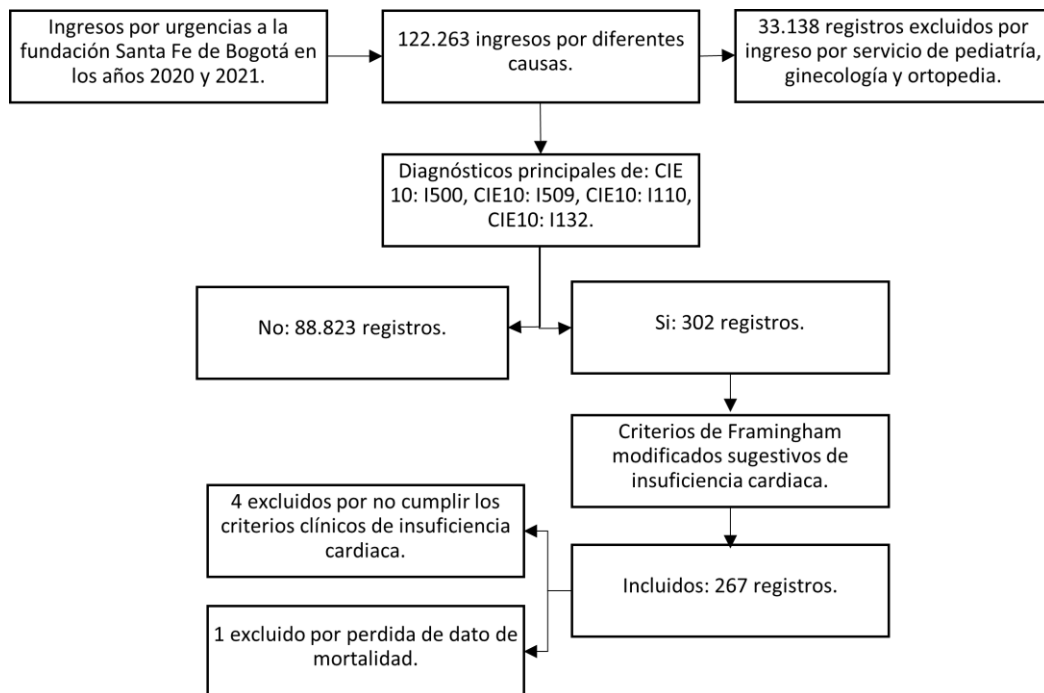
Fuente: Autores.

### 13. Resultados.

#### 13.1. Caracterizar demográficamente la población.

Con la base de datos de los ingresos al servicio de urgencias de la Fundación Santafé y posterior a la aprobación del comité de ética, se revisaron los registros de ingreso al servicio de urgencias del año 2020 y 2021 con un total de 122263 episodios de ingreso, posterior a lo cual se filtraron los resultados a pacientes adultos y con diagnósticos de insuficiencia cardiaca congestiva (CIE 10: I500), CIE10: I509 insuficiencia cardiaca, no especificada, CIE10: I110 enfermedad cardiaca hipertensiva con insuficiencia cardiaca (congestiva), CIE10: I132 enfermedad cardiorenal hipertensiva con insuficiencia cardiaca y renal (congestiva); se encontró un total de 302 ingresos, de los cuales por revisión de historia clínica se aplicó los criterios de Framingham modificados, considerándose positivos si se encontraban dos (2) criterios mayores o uno (1) mayor y dos (2) menores para un total doscientos sesenta y siete (267) registros que cumplían con los criterios de selección (imagen 1).

Imagen 1. Proceso de selección



En cuanto a las características de la población (tabla 10), un 59% fue de sexo femenino, con edad media de 79 años, se consideró una población con dependencia funcional leve dada por un Barthel medio de 76 puntos. El antecedente más relevante descrito fue la hipertensión arterial con un 73%, seguido por cardiopatía isquémica y enfermedad renal crónica, solo un 17% de los casos ingresó por primer episodio de descompensación de insuficiencia cardiaca aguda; los medicamentos de uso crónico más utilizados fueron los beta-bloqueadores, seguidos por los IECA/ARA II y los diuréticos, es de resaltar que solo el 4,1% de los registros recibía digoxina en el hogar.

Con respecto a los datos de ingreso, los signos de bajo gasto se encontraron en el 22%, con una clasificación en la severidad de la disnea predominantemente NYHA II y clasificación de Stevenson

B (86%), seguida por C. los datos de troponina se obtuvieron en el 75% de los casos siendo positiva en el 46%, predominó la ausencia de signos de hipertrofia ventricular izquierda en electrocardiograma en un 91%, con media de fracción de eyección ventricular izquierda por ecocardiograma en  $51 \pm 14.5\%$ . Los medicamentos más comúnmente utilizados en el servicio de urgencias fueron los diuréticos en el 84% de los registros, seguido por el oxígeno, el uso de ventilación mecánica invasiva se describió en solo 15 casos (5,6%) y el de vasopresores e inotrópicos solo en 11 casos (4,1%), con un uso marginal de nitroglicerina solo en el 2%.

*Tabla 10. Descripción de la muestra.*

<b>Característica.</b>	<b>Datos.</b>	<b>Porcentaje.</b>
Sexo (datos):	267	100%.
Femenino.	158	59.2%
Masculino.	109	40.8%
Edad (datos).	267	100%
Valor medio (años).	$79.4 \pm 11.4$	
Índice de Barthel (datos).	265	99.2%
Valor medio.	$76.3 \pm 31.3$	
<b>Antecedentes.</b>		
Hipertensión arterial (datos).	267	100%
No	70	26.2%
Si	197	73.8%
Diabetes mellitus (datos).	267	100%
No	165	61.8%
Si	102	38.2%
Cardiopatía isquémica (datos).	267	100%
No	163	61%
Si	104	39%
Enfermedad renal crónica (datos).	267	100%
No	163	61%
Si	104	39%
Enfermedad cerebro vascular (datos).	267	100%
No	233	87.3%
Si	34	12.7%
Valvulopatía (datos).	267	100%
No	214	80.1%
Si	53	19.9%
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (datos).	267	100%
No	182	68.2%
Si	85	31.8%
Episodios previos de insuficiencia cardiaca congestiva (datos).	267	100%

No	46	17.2%
Si	221	82.8%
<b>Medicamentos de uso crónico.</b>		
Diuréticos (datos).	267	100%
No	92	34.5%
Si	175	65.5%
Beta-bloqueador (datos).	267	100%
No	68	25.5%
Si	199	74.5%
IECA/ARA II (datos).	267	100%
No	118	44.2%
Si	149	55.8%
Diuréticos ahorradores de potasio (datos).	267	100%
No	224	83.9%
Si	43	16.1%
Digoxina (datos).	267	100%
No	256	95.9%
Si	11	4.1%
<b>Datos de ingreso.</b>		
Presión sistólica (datos).	267	100%
Valor medio (mmhg).	120 ±23.4	
Frecuencia respiratoria (datos).	267	100%
Valor medio (rpm)	19.3 ±2.6	
Oximetría (datos):	267	100%
Valor medio (%).	92 ±3.5.	
Episodio desencadenado por síndrome coronario agudo (datos):	267	100%
No	254.	95.1%
Si	13.	4.87%
Signos de bajo gasto (datos):	267	100%
No.	207	77.5%
Si.	60	22.5%
Escala NYHA al ingreso (datos):	267	100%
I	7	2.62%
II	115	43.1%
III	106	39.7%
IV	39	14.6%
Clasificación de Stevenson (datos):	267	100%
A	9	3.37%
B	232	86.9%
C	25	9.36%

L	1	0.37%
<b>Paraclínicos.</b>		
Troponina (datos):	267	100%
Normal.	77	28.8%
Positiva.	123	46.1%
Sin dato.	67	25.1%
Creatinina (datos).	267	100%
Valor medio (mg/dl).	1.56 ±1.34	
Hemoglobina (datos).	264	98.8%
Valor medio (g/dl)	12.6 ± 2.36	
Glicemia (datos).	158	59%
Valor medio (mg/dl)	131 ± 61.1	
Sodio (datos).	266	99.6%
Valor medio (meq/l).	138 ±4.9	
Potasio (datos).	267	100%
Valor medio (meq/l).	4.39 ±0.69	
Nt probnp (datos).	232	86.8%
Valor medio (pg/ml).	6.734 ±11.169	
Hipertrofia ventricular en electrocardiograma (datos):	267.	100%
No	243.	91%
Si	24.	9%
Fracción de inyección ventricular izquierda por ecocardiograma transtorácico (datos).	226	84%
Valor medio (%)	51.3 ±14.5	
<b>Manejo inicial en el servicio de urgencias.</b>		
Oxígeno (datos):	267.	100%
No	67	25.1%
Si	200	74.9%
Ventilación mecánica invasiva (datos):	267.	100%
No	252	94.4%
Si	15	5.62%
Tratamiento con diuréticos (datos):	267.	100%
No	50	18.7%
Si	217	81.3%
Nitroglicerina (datos):	267.	100%
No	261	97.8%
Si	6	2.25%
Vasopresor (datos):	267.	100%
No	256	95.9%
Si	11	4.12%

Inotrópico (datos):	267.	100%
No	256	95.9%
Si	11	4.12%
<b>Datos de riesgo, disposición y mortalidad.</b>		
Riesgo por escala MEESSI AHF (datos):	267.	100%
Bajo	123	46.1%
Intermedio	98	36.7%
Alto	22	8.24%
Muy alto	24	8.99%
Egreso en menos de 24 horas (datos):	267.	100%
No	234	87.6%
Si	33	12.4%
Reconsulta en los primeros 30 días (datos):	267.	100%
No	253	94.8%
Si	14	5.24%
Mortalidad a 30 días (datos):	267.	100%
No	216	80.9%
Si	51	19.1%
Mortalidad 60 días (datos):	267.	100%
No	213	79.8%
Si	54	20.2%
IECA: inhibidor de enzima convertidora de angiotensina. ARA II: antagonistas de los receptores de la angiotensina II. NYHA: Escala New York Heart Association. Nt probnp: concentración plasmática de pro péptido natriurético cerebral N-terminal		

**13.2. Describir el destino final de los pacientes que consultaron al servicio de urgencias de la fundación Santafé de Bogotá con diagnóstico de insuficiencia cardiaca descompensada según la categoría de riesgo asignada por la escala MEESSI-AHF.**

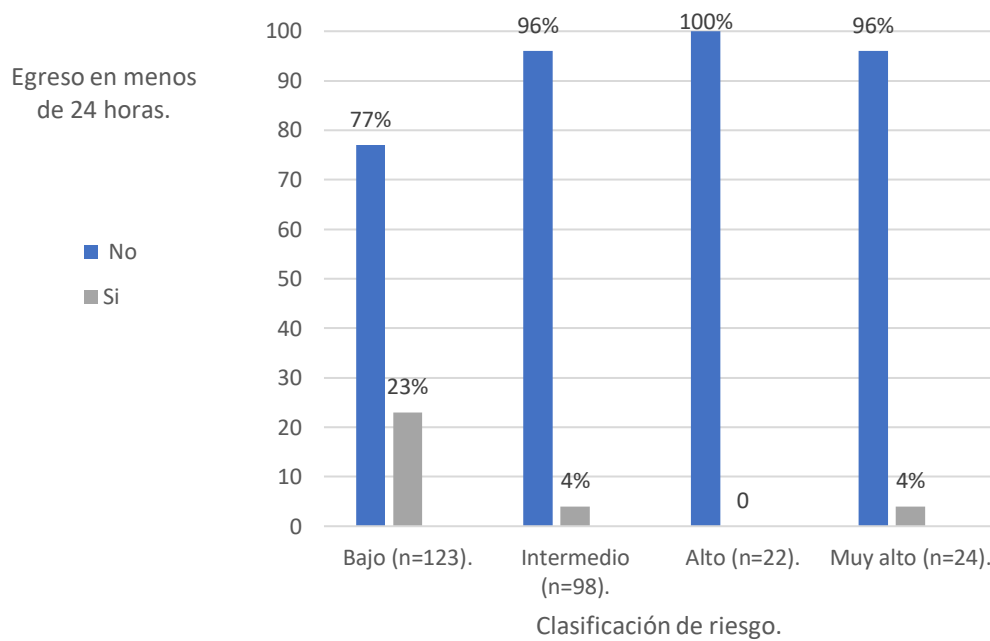
En cuanto al egreso temprano por clasificación de riesgo, se evidenció que la mayoría de las pacientes fueron hospitalizados para su manejo, ya que en el riesgo bajo solo al 23% de los pacientes se les dio egreso en las primeras 24 horas, correspondiendo a un 77% de hospitalización en este rango de riesgo, en los demás grupos de la tasa de hospitalización fue mayor al 95% (tabla 11, grafica 1).

*Tabla 11. Proporción de egreso temprano y clasificación de riesgo.*

Clasificación de riesgo por escala MEESSI AHF.				
Egreso en menos de 24 horas:	Bajo (n=123).	Intermedio (n=98).	Alto (n=22).	Muy alto (n=24).

No	95 (77.2%)	94 (95.9%)	22 (100%)	23 (95.8%)
Si	28 (22.8%)	4 (4.08%)	0 (0%)	1 (4.17%)

Gráfica 1. Egreso temprano según clasificación de riesgo.

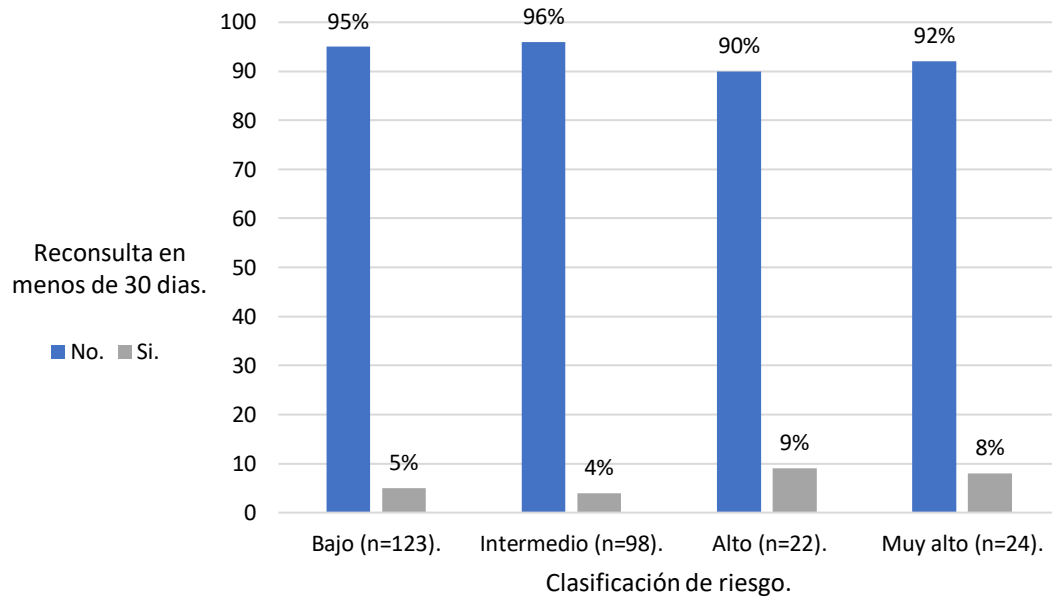


La tasa de reconsulta a los 30 días, en el riesgo bajo e intermedio fue menor del 5% de los registros, siendo mayor en el riesgo alto y muy alto determinada por 2 ingresos en cada grupo (tabla 12, grafica 2).

Tabla 12. Proporción de reconsulta y clasificación de riesgo.

Reconsulta en los primeros 30 días	Clasificación de riesgo por escala MEESI AHF.			
	Bajo (n=123)	Intermedio (n=98)	Alto (n=22)	Muy alto (n=24).
No	117 (95.1%)	94 (95.9%)	20 (90.9%)	22 (91.7%)
Si	6 (4.88%)	4 (4.08%)	2 (9.09%)	2 (8.33%)

Gráfica 2. Proporción de reconsulta y clasificación de riesgo.



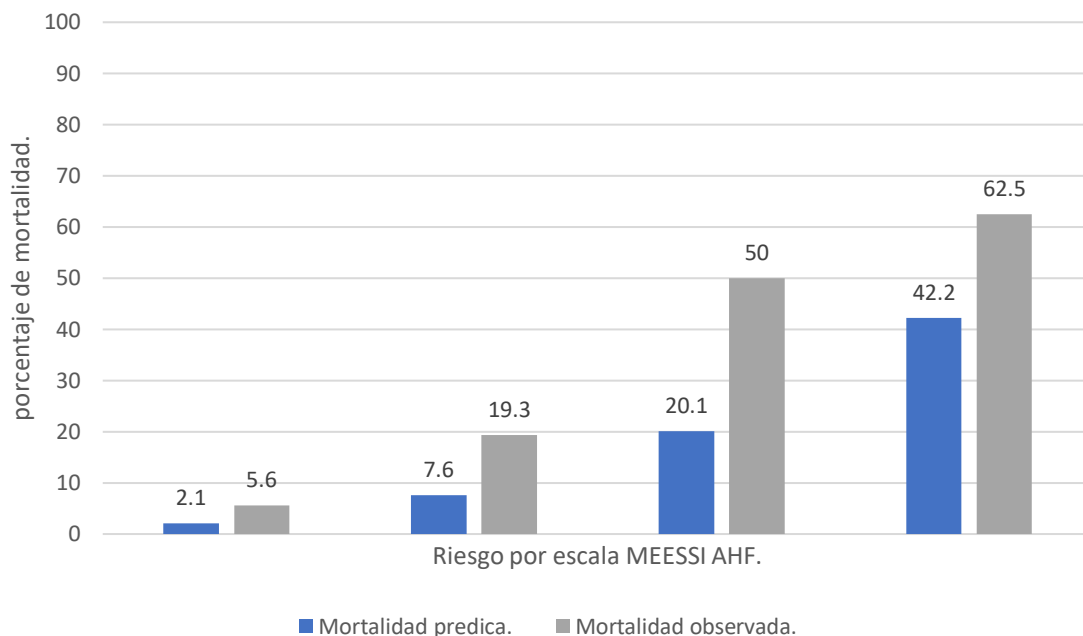
### 13.3. Describir la mortalidad en nuestra población según clasificación de riesgo asignada al aplicar la escala MEESSI-AHF.

La mortalidad observada en la población estudiada es superior en promedio a la esperada según los hallazgos del estudio original, correlacionándose los niveles de riesgo con el aumento progresivo de la mortalidad a 30 días, siendo más notoria la diferencia en los grupos de riesgo intermedio (19.37% vs 7.6), alto (50% vs 20.1%) y manteniéndose dentro del promedio en el grupo de muy alto riesgo (62.5% vs 42.2%) (Tabla 13).

Tabla 13. Relación de la mortalidad observada y predicha.

Riesgo	Mortalidad a 30 días observada.	Promedio mortalidad a 30 días predicha.	Intervalo de mortalidad a 30 días esperado según escala MEESSI AHF.
Bajo.	5.69%	2.1 %	0.5% - 3.9%
Intermedio.	19.37%	7.6%	3.9% - 14.5%
Alto.	50%	20.1%	14.5% - 25.7%
Muy alto.	62.5%	42.2%	25.8% - 89.9%

Gráfica 3. Proporción de mortalidad predicha y observada, por grupo de riesgo.

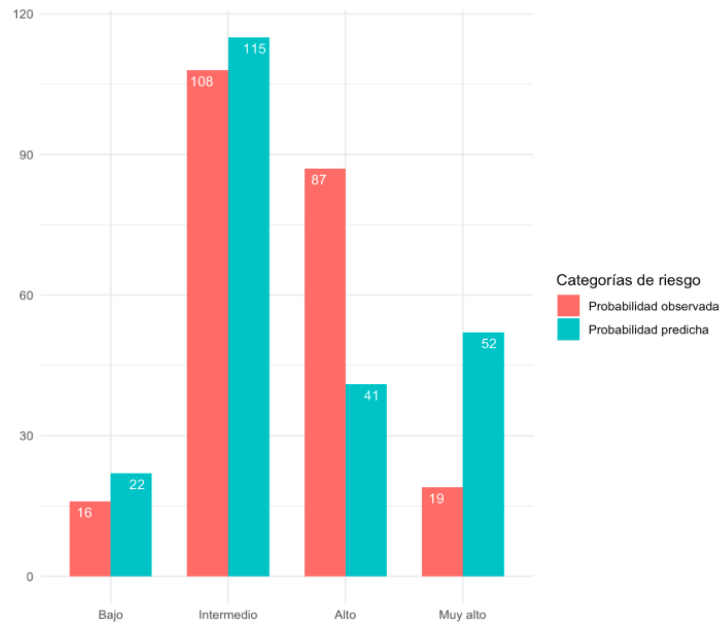


Cuando se filtran los pacientes por quintiles y deciles se encontraron 59 pacientes en el primer quintil, determinado por mortalidad a 30 días menos del 2% (4), en nuestra población se evidenció una tasa de mortalidad a 30 días de este grupo de 1.64% (un paciente) por lo que en este rango poblacional no se evidenció diferencias al estudio original.

#### 13.4. Evaluación de la bondad de ajuste de la escala MEESI-AHF en los nuevos pacientes incluidos en el presente estudio tras comparar las mortalidades a 30 días observadas y predichas

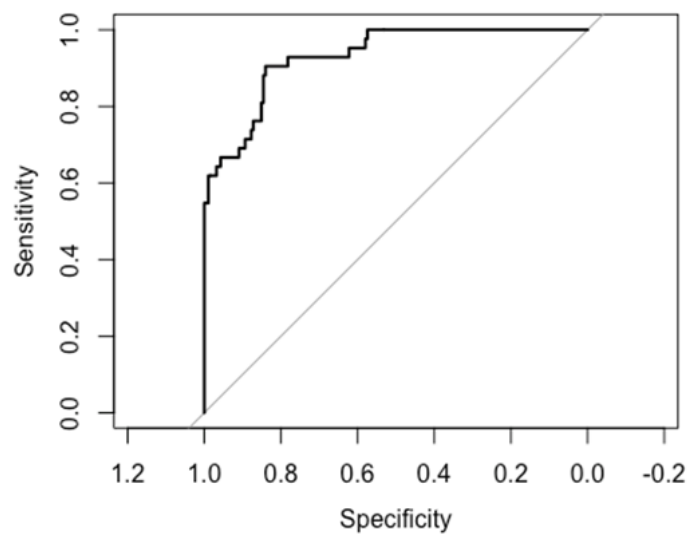
Con el fin de evaluar la precisión de la predicción de la escala se calculó de la bondad de ajuste del modelo como se describió en la metodología, se encontró una alta variabilidad en los parámetros de riesgo alto y muy alto como se observa en la gráfica 4, sin embargo, se considera que la bondad de ajuste es adecuada.

Gráfica 4. Bondad de ajuste de mortalidad observada y predicha en nuestra población.



En cuanto al estadístico C calculado para evaluar el rendimiento del modelo, evidencia una adecuada sensibilidad y especificidad, con un área bajo la curva de 0.9306 95% (IC: 0.8922-0.969) (imagen 2), lo que nos permite clasificar los resultados adecuadamente. Infiriendo la buena aplicabilidad del modelo en la población objetivo.

Imagen 2. Área bajo la curva de la aplicación de la escala MEESI-AHF en nuestra población.



#### 14. Discusión.

Los resultados demuestran que la escala MEESI-AHF tiene una gran capacidad para clasificar los pacientes según su riesgo de mortalidad, realizándolo en 4 categorías teniendo en cuenta los diferentes parámetros. Esta categorización puede ayudar al clínico para evaluar los riesgos y beneficios de un manejo ambulatorio u hospitalario.

En cuanto a las características poblacionales la edad media evidenciada fue de 79 años, que es la misma del estudio original de 79.7 años (4), y estudios adicionales (13,14). Encontramos una predominancia del género femenino con 59% en comparación con 57% (4), y una menor tasa de pacientes hipertensos y diabéticos con 75% y 38% respectivamente, comparados con la cohorte del estudio original de 83 y 42%. El uso de diuréticos fue menor al de algunas cohortes con 65% vs 76% (35), con un mayor uso de beta bloqueadores en nuestra población de 74% vs 46% y 45% en otros estudios (13,35), como hallazgo adicional el uso de digoxina fue mucho menor en nuestra población con el 4% en comparación con el 12 y 13% de otros estudios (13,35).

Al aplicar la escala a nuestra población objetivo, logramos comparar el resultado de mortalidad predicha con la observada, que, si bien la bondad de ajuste nos indicó un adecuado rendimiento del modelo estadístico, la mortalidad esperada fue mayor por cada grupo de riesgo en el estudio original y los subsecuentes (4,14,35), siendo el de bajo riesgo del 5%, parámetro que supera el intervalo para este grupo. Este comportamiento también se observó en el riesgo intermedio y alto. Sin embargo, cuando se evaluó el primer quintil de riesgo determinado por mortalidad esperada menor al 2% a 30 días (4), en 59 pacientes, solo se evidenció una mortalidad promedio de 1.69%, por lo que en este grupo de pacientes, la escala en cuestión sería una buena guía para la toma de la decisión(40).

Frente el desempeño de la escala en otros estudios uno de los más grandes que incluyó 34 centros de emergencia españoles (13), encontró una mortalidad en el riesgo bajo, intermedio, alto y muy alto de: 4.6%, 8.3%, 16.3% y 34% respectivamente, evidenciando una mortalidad mayor en los grupos de riesgo con respecto al original (4), dato que encontramos también en nuestro estudio con tasas de mortalidad para riesgo bajo, intermedio, alto y muy alto de 5.69%, 19.37%, 50% y 62.5% respectivamente. Estos datos nos indican que el comportamiento en cuanto a la mortalidad de muestra población es un dato esperable en otras poblaciones descritas en la literatura y que el primer quintil puede ser el grupo de mayor rendimiento y aplicación clínica.

Frente a los demás perfiles de riesgo como el intermedio, alto y muy alto se espera que sea mayor al rango descrito, que, si bien es un dato relevante a nivel estadístico, el manejo clínico es acorde con el estudio original en el sentido que lo recomendado para estos perfiles de riesgo es el manejo intrahospitalario.

Frente a la diferencia en las tasas de mortalidad, como mencionamos el rango de edad y la distribución de género y los antecedentes cardiovasculares no explican esta diferencia lo que nos indica que pueden estar involucrados otros factores sociodemográficos no medidos como los días de hospitalización, adherencia a tratamiento y controles ambulatorios, entre otros. Datos que deben ser confirmados por estudios adicionales.

Encontramos que el destino final de la mayoría de nuestros pacientes fue el intrahospitalario, con egreso en menos de 24 horas del 12% (33 pacientes), en su mayoría de riesgo bajo (28 pacientes), esto es similar a algunos estudios en los que el porcentaje va de 14% a 24% (13,14). Como

conclusión vale la pena mencionar que si bien la probabilidad de un egreso temprano es mayor en el riesgo bajo, la escala no puede ser utilizada como único parámetro para tomar esta decisión como lo evidenciado en otros estudios (36).

En cuanto a la tasa de reconsulta, encontramos un comportamiento que no es acorde con el parámetro de riesgo, datos igualmente mencionados en otros estudios, donde la escala muestra un bajo rendimiento para este desenlace (36), o una tasa de reconsulta mayor en los paciente de bajo riesgo, por lo que no es recomendable aplicarla para tomar esta decisión (13). Esto se puede explicar ya que el estudio original se basó en datos de pacientes hospitalizados y cuyo desenlace primario fue la mortalidad, no la tasa de reingreso. Por lo que su utilidad en este aspecto sigue siendo poco clara.

Frente a la aplicabilidad del modelo, consideramos que es buena, teniendo en cuenta que se pudo realizar en la mayoría de los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con los diagnósticos descritos y no fue necesario excluir ninguno por falta de datos. Encontramos una pérdida del valor de troponina en un 25% de pacientes y de NTpro-bnp en un 13%. Por lo que fue necesaria la aplicación de modelos alterno ya descritos (35). El impacto en los resultados finales de mortalidad, aun no es clara y puede ser una línea de investigación adicional.

Dentro de las limitaciones del estudio es importante enunciar que es un estudio retrospectivo por lo que los datos fueron obtenidos de la revisión de historias clínicas con las limitaciones de registro que esto involucra. Se incluyeron solo 2 periodos de años donde la base de datos fue filtrada por el diagnóstico principal consignado, lo que puede excluir algunos pacientes con falla cardiaca aguda que pudieron haber sido clasificados inicialmente con otro diagnóstico y no se tomó en cuenta la causa de descompensación para análisis subsecuentes. Por ultimo, al recopilarse datos de un solo centro no es posible determinar la tasa de reconsulta de los pacientes a otras instituciones o atención domiciliaria.

En cuanto a las fortalezas podemos enunciar que es el primer estudio que evalúa la aplicación de esta escala en la población colombiana y de Latinoamérica, que fue aplicado en un centro de referencia de la ciudad de Bogotá, se obtuvieron datos demográficos importantes para análisis posteriores, la tasa de mortalidad se verifico por vía telefónica en caso de no tener datos claros en la historia clínica, se realizado un análisis de bondad de ajuste para evaluar la aplicabilidad del modelo, y que sirve como punto de partida para análisis prospectivos de esta escala o dilucidar la necesidad del planteamiento de escalas de mortalidad ajustadas a nuestra población.

Finalmente, es necesario enunciar que por el diseño del estudio se pretendió evaluar el rendimiento en la aplicación de la escala y no la validación de esta en la población mencionada, lo que indica que los resultados son exploratorios y se requieren estudios de mayor peso estadístico para conclusiones adicionales.

## **15. Conclusiones.**

La escala MEESSI-AHF ha demostrado ser una buena herramienta en la población europea para la estratificación del riesgo de mortalidad en paciente con insuficiencia cardiaca aguda, sin claridad de su rendimiento para egreso temprano o tasa de reconsulta. En nuestra población a pesar de que la bondad de ajuste del modelo es adecuada, se evidenció una mayor tasa de mortalidad a la predicha, cuando se evalúan los perfiles de riesgo (bajo, intermedio, alto y muy alto) por lo que su aplicación no puede ser utilizada como parámetro único en la toma de conductas clínicas. Es de mencionar que

cuando se evaluó el primer quintil de riesgo (mortalidad esperada <2%) la tasa de mortalidad fue acorde a la esperada, por lo que el rendimiento es mejor en este rango de riesgo y puede ser una herramienta útil anexa a la decisión clínica. Finalmente es necesario avanzar en estudios que permitan una validación de corte prospectivo, multicentro o en el desarrollo de modelos con datos poblacionales colombianos.

## 16. Bibliografía

1. Herrera López AB, Rodríguez AY. Análisis de Situación de Salud (ASIS) Colombia, 2018. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2019 jun p. 273.
2. Gómez E. Capítulo 2. Introducción, epidemiología de la falla cardiaca e historia de las clínicas de falla cardiaca en Colombia. Rev Colomb Cardiol [Internet]. marzo de 2016 [citado 20 de febrero de 2020];23:6-12. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120563316000085>
3. Uribe AG, Gómez FR, Guerrero CED, Bernal GB. Guía de Práctica Clínica para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la falla cardiaca en población mayor de 18 años, clasificación B, C y D. Bogotá, Colombia: Ministro de Salud y Protección Social; 2016 p. 100.
4. Miró Ò, Rossello X, Gil V, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Herrero-Puente P, et al. Predicting 30-Day Mortality for Patients With Acute Heart Failure in the Emergency Department: A Cohort Study. Ann Intern Med [Internet]. 21 de noviembre de 2017 [citado 27 de marzo de 2021];167(10):698. Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/M16-2726>
5. Storrow AB, Jenkins CA, Self WH, Alexander PT, Barrett TW, Han JH, et al. The Burden of Acute Heart Failure on U.S. Emergency Departments. JACC Heart Fail [Internet]. junio de 2014 [citado 3 de abril de 2021];2(3):269-77. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213177914001024>
6. ICA-SEMES Research Group, Miró Ò, Gil V, Xipell C, Sánchez C, Aguiló S, et al. IMPROVED study: outcomes after discharge for an episode of acute-decompensated heart failure and comparison between patients discharged from the emergency department and hospital wards. Clin Res Cardiol [Internet]. mayo de 2017 [citado 3 de abril de 2021];106(5):369-78. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00392-016-1065-y>
7. Stiell IG, Clement CM, Brison RJ, Rowe BH, Borgundvaag B, Aaron SD, et al. A Risk Scoring System to Identify Emergency Department Patients With Heart Failure at High Risk for Serious Adverse Events. Hiestand BC, editor. Acad Emerg Med [Internet]. enero de 2013 [citado 1 de abril de 2021];20(1):17-26. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/acem.12056>
8. Lee DS, Stitt A, Austin PC, Stukel TA, Schull MJ, Chong A, et al. Prediction of Heart Failure Mortality in Emergent Care: A Cohort Study. Ann Intern Med [Internet]. 5 de junio de 2012 [citado 2 de abril de 2021];156(11):767. Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/0003-4819-156-11-201206050-00003>
9. Collins SP, Jenkins CA, Harrell FE, Liu D, Miller KF, Lindsell CJ, et al. Identification of Emergency Department Patients With Acute Heart Failure at Low Risk for 30-Day Adverse Events. JACC Heart Fail [Internet]. octubre de 2015 [citado 2 de abril de 2021];3(10):737-47. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S221317791500414X>

10. García-Gutiérrez S, López JMQ, Antón-Ladislao A, Rebolal MSG, Miranda IR, Bueno MM, et al. Validación externa de la escala EAHFE-3D para la evaluación del pronóstico en insuficiencia cardiaca aguda. *Emergencias*. 2018;7.
11. Santas E, Valero E, Mollar A, García-Blas S, Palau P, Miñana G, et al. Carga de hospitalizaciones recurrentes tras una hospitalización por insuficiencia cardiaca aguda: insuficiencia cardiaca con función sistólica conservada frente a reducida. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 1 de abril de 2017 [citado 13 de abril de 2021];70(4):239-46. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es-carga-hospitalizaciones-recurrentes-tras-unahospitalizacion-articulo-S0300893216305000>
12. Llorens P, Escoda R, Miró Ò, Herrero-Puente P, Martín-Sánchez FJ, Jacob J, et al. Characteristics and clinical course of patients with acute heart failure and the therapeutic measures applied in Spanish emergency departments: based on the EAHFE registry (Epidemiology of Acute Heart Failure in Emergency Departments). *Emergencias*. 2015;11.
13. Miró Ò, Rossello X, Gil V, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Herrero-Puente P, et al. Analysis of How Emergency Physicians' Decisions to Hospitalize or Discharge Patients With Acute Heart Failure Match the Clinical Risk Categories of the MEESSEI-AHF Scale. *Ann Emerg Med* [Internet]. agosto de 2019 [citado 27 de marzo de 2021];74(2):204-15. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S019606441930229X>
14. Wussler D, Kozuharov N, Sabti Z, Walter J, Strebel I, Scholl L, et al. External Validation of the MEESSEI Acute Heart Failure Risk Score: A Cohort Study. *Ann Intern Med* [Internet]. 19 de febrero de 2019 [citado 27 de marzo de 2021];170(4):248. Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/M18-1967>
15. Farré N, Vela E, Clèries M, Bustins M, Cainzos-Achirica M, Enjuanes C, et al. Real world heart failure epidemiology and outcome: A population-based analysis of 88,195 patients. Lazzeri C, editor. *PLOS ONE* [Internet]. 24 de febrero de 2017 [citado 23 de abril de 2020];12(2):e0172745. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0172745>
16. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2020 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 3 de marzo de 2020 [citado 23 de abril de 2020];141(9). Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000757>
17. Farré N, Vela E, Clèries M, Bustins M, Cainzos-Achirica M, Enjuanes C, et al. Medical resource use and expenditure in patients with chronic heart failure: a population-based analysis of 88 195 patients: Medical resource use and expenditure in patients with chronic HF. *Eur J Heart Fail* [Internet]. septiembre de 2016 [citado 23 de abril de 2020];18(9):1132-40. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/ehf.549>
18. Ambrosy AP, Fonarow GC, Butler J, Chioncel O, Greene SJ, Vaduganathan M, et al. The Global Health and Economic Burden of Hospitalizations for Heart Failure. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. abril de 2014 [citado 23 de abril de 2020];63(12):1123-33. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109714002915>
19. Ponikowski A del G de TP, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. diciembre de 2016 [citado 27 de mayo de 2020];69(12):1167.e1-1167.e85. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893216305541>
20. Blecker S, Paul M, Taksler G, Ogedegbe G, Katz S. Heart Failure—Associated Hospitalizations in the United States. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. marzo de 2013 [citado 23

de abril de 2020];61(12):1259-67. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109713002672>

21. Kemp CD, Conte JV. The pathophysiology of heart failure. *Cardiovasc Pathol* [Internet]. septiembre de 2012 [citado 27 de mayo de 2020];21(5):365-71. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1054880711001529>
22. Arrigo M, Jessup M, Mullens W, Reza N, Shah AM, Sliwa K, et al. Acute heart failure. *Nat Rev Dis Primer* [Internet]. diciembre de 2020 [citado 27 de mayo de 2020];6(1):16. Disponible en:  
<http://www.nature.com/articles/s41572-020-0151-7>
23. Thandavarayan RA, Chitturi KR, Guha A. Pathophysiology of Acute and Chronic Right Heart Failure. *Cardiol Clin* [Internet]. mayo de 2020 [citado 27 de mayo de 2020];38(2):149-60. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0733865120300096>
24. Ho KK, Anderson KM, Kannel WB, Grossman W, Levy D. Survival after the onset of congestive heart failure in Framingham Heart Study subjects. *Circulation* [Internet]. julio de 1993 [citado 17 de abril de 2021];88(1):107-15. Disponible en:  
<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.88.1.107>
25. Gallagher J, McCormack D, Zhou S, Ryan F, Watson C, McDonald K, et al. A systematic review of clinical prediction rules for the diagnosis of chronic heart failure. *ESC Heart Fail* [Internet]. junio de 2019 [citado 27 de mayo de 2020];6(3):499-508. Disponible en:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ehf2.12426>
26. Real J, Cowles E, Wierzbicki AS. Chronic heart failure in adults: summary of updated NICE guidance. *BMJ* [Internet]. 24 de septiembre de 2018 [citado 27 de mayo de 2020];k3646. Disponible en: <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.k3646>
27. McGee MD S. *Evidence-Based Physical Diagnosis*, 4e. Edición: 4. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017. 736 p.
28. Martindale JL, Wakai A, Collins SP, Levy PD, Diercks D, Hiestand BC, et al. Diagnosing Acute Heart Failure in the Emergency Department: A Systematic Review and Meta-analysis. Carpenter C, editor. *Acad Emerg Med* [Internet]. marzo de 2016 [citado 27 de mayo de 2020];23(3):223-42. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/acem.12878>
29. Januzzi JL, Camargo CA, Anwaruddin S, Baggish AL, Chen AA, Krauser DG, et al. The N-terminal Pro-BNP Investigation of Dyspnea in the Emergency department (PRIDE) study. *Am J Cardiol* [Internet]. abril de 2005 [citado 27 de mayo de 2020];95(8):948-54. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002914905001153>
30. Chakko S, Marchena ED, Myerburg RJ. Clinical, Radiographic, and Hemodynamic Correlations in Chronic Congestive Heart Failure: Conflicting Results May Lead to Inappropriate Care. :7.
31. Wang HK, Tsai MS, Chang JH, Wang TD, Chen WJ, Huang CH. Cardiac ultrasound helps for differentiating the causes of acute dyspnea with available B-type natriuretic peptide tests. *Am J Emerg Med* [Internet]. noviembre de 2010 [citado 27 de mayo de 2020];28(9):987-93. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735675709003106>
32. Anderson KL, Jenq KY, Fields JM, Panebianco NL, Dean AJ. Diagnosing heart failure among acutely dyspneic patients with cardiac, inferior vena cava, and lung ultrasonography. *Am J Emerg Med* [Internet]. agosto de 2013 [citado 27 de mayo de 2020];31(8):1208-14. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735675713002829>

33. Goldman L, Hashimoto B, Cook EF, Loscalzo A. Comparative reproducibility and validity of systems for assessing cardiovascular functional class: advantages of a new specific activity scale. *Circulation* [Internet]. diciembre de 1981 [citado 27 de mayo de 2020];64(6):1227-34. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.64.6.1227>
34. Forrester JS, Diamond GA, Swan HJC. Correlative classification of clinical and hemodynamic function after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* [Internet]. febrero de 1977 [citado 27 de mayo de 2020];39(2):137-45. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002914977801823>
35. Miró Ò, Rosselló X, Gil V, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Herrero P, et al. The Usefulness of the MEESSI Score for Risk Stratification of Patients With Acute Heart Failure at the Emergency Department. *Rev Esp Cardiol Engl Ed* [Internet]. marzo de 2019 [citado 27 de marzo de 2021];72(3):198-207. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1885585718301865>
36. Miró Ó, Gil V, Rosselló X, Sánchez FJM, Soriano PL, Rodríguez JJ, et al. Eventos adversos en pacientes con insuficiencia cardíaca aguda clasificados de bajo riesgo por la escala MEESSI y datos de alta desde urgencias: cuantificación y predictibilidad. *Emerg Rev Soc Esp Med Urgenc Emerg* [Internet]. 2019 [citado 28 de marzo de 2021];31(1 (Febrero)):5-14. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6737632>
37. Rossello X, Bueno H, Gil V, Jacob J, Javier Martín-Sánchez F, Llorens P, et al. MEESSI-AHF risk score performance to predict multiple post-index event and post-discharge short-term outcomes. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* [Internet]. 17 de julio de 2020 [citado 28 de marzo de 2021];2048872620934318. Disponible en: <https://academic.oup.com/ehjacc/advance-article/doi/10.1177/2048872620934318/6145540>
38. Masip J. ¿Es efectivo MEESSI para dar el alta desde urgencias a los pacientes con insuficiencia cardíaca aguda? *Emergencias*. 2019;2.
39. Signorell A, Aho K, Alfons A, Anderegg N, Aragon T, Arachchige C, et al. DescTools: Tools for Descriptive Statistics [Internet]. 2023 [citado 27 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://CRAN.R-project.org/package=DescTools>
40. Miró Ò, Levy PD, Möckel M, Pang PS, Lambrinou E, Bueno H, et al. Disposition of emergency department patients diagnosed with acute heart failure: an international emergency medicine perspective. *Eur J Emerg Med* [Internet]. febrero de 2017 [citado 27 de marzo de 2023];24(1):2. Disponible en: [https://journals.lww.com/euro-emergencymed/Fulltext/2017/02000/Disposition\\_of\\_emergency\\_department\\_patients.2.aspx](https://journals.lww.com/euro-emergencymed/Fulltext/2017/02000/Disposition_of_emergency_department_patients.2.aspx)

## 17. Anexos

### 17.1. Formato recolección de datos.

Por medio del diligenciamiento del siguiente formato en una matriz de EXCEL se recogerán los datos necesarios para el cálculo de la escala MESSI-AHF. Con el uso de la calculadora oficial del estudio original se clasificarán los participantes de nuestro estudio en sus respectivas categorías de riesgo.

Tabla 1414: Formato de recolección de datos

Paciente No:			Sexo:			
Valores escala MESSI-AHF.						
Índice de Barthel (puntos)	Presión arterial sistólica (mmHg)	Edad (años)	NT-proBNP (pg/mL)	Potasio (mEq/L)	Troponina (ng/dl)	Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto)
Signos y síntomas de bajo gasto (si/no)	Saturación de oxígeno basal (%)	Episodio desencadenado por síndrome coronario agudo (si/no).	Hipertrofia ventricular izquierda (si/no)	Creatinina (mg/dl)	MESSI – AHF (puntos)	Mortalidad a 30 días (si/no)
Datos adicionales.						
<b>Comorbilidades (seleccionar):</b>		<b>Tratamiento crónico:</b>		<b>Paraclínicos de ingreso</b>		
HTA.		Diurético		Hb (g/dl)		
DM.		Beta-bloqueadores		Glicemia (mg/dl)		
Cardiopatía isquémica.		IECA		Sodio (mEq/L).		
Enfermedad renal crónica.		Diurético ahorrador de potasio		FEVI (%).		
Enfermedad cerebrovascular		Digoxina		<b>Tratamiento inicial. (si/no)</b>		
Valvulopatía cardíaca		<b>Clase NYHA (valor).</b>		Oxígeno suplementario.		
EPOC				Ventilación mecánica.		
Episodios previos de insuficiencia cardíaca descompensada.		<b>Clasificación Stevenson (valor):</b>		Diuréticos		
				Nitroglicerina.		
		<b>Criterios de Framingham modificados (si/no)</b>		Vasopresor.		
				Inotrópicos.		
Disposición						
Hospitalización	Egreso <24 horas.		Reconsulta en los primeros 30 días		Mortalidad 60 días.	

Fuente: Elaboración propia.