

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN- MANAGUA  
RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO”

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Hospital Fernando Vélez Paiz



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

TESIS DE INVESTIGACIÓN PARA OBTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA INTERNA

“Estratificación de riesgo de mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca atendidos en sala de emergencia del Hospital Dr. Fernando Vélez Paíz en el período de febrero 2019 a febrero 2020”

Autor:

- Dr. Andrey Israel Narváez Kulakov

Tutor científico y metodológico:

- Dr. Javier López Alaniz - Especialista en Medicina Interna

Managua, Febrero del 2021



## Índice

	Página
Índice .....	1
Resumen .....	2
Introducción .....	3
Antecedentes .....	4
Justificación .....	8
Planteamiento del Problema .....	9
Objetivos .....	10
Marco Teórico.....	11
Hipótesis .....	17
Diseño Metodológico .....	18
Resultados .....	23
Discusión de resultados .....	26
Conclusiones .....	27
Recomendaciones .....	28
Referencias Bibliográficas .....	29
Anexos .....	32



## **RESUMEN**

**Introducción.** La mortalidad de la insuficiencia cardíaca (IC) es alta, sobretodo en adultos mayores. Reducir la mortalidad de esta patología estratificando el riesgo a través de herramientas clinimétricas es de carácter fundamental.

**Objetivo.** Estratificar riesgo de mortalidad en pacientes con IC atendidos en emergencia del HFVP, febrero 2019 a febrero 2020.

**Material y método.** Se analizaron las características clínicas y paraclínicas con el fin de estratificar a los pacientes. Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, análisis univariado, correlación t-Student, regresión logística binaria, test de Hosmer y Lemeshow, curvas ROC y razón de verosimilitud.

**Resultados.** Predominó el sexo femenino (60%). Entre los factores de riesgo descritos fueron:  $\geq 70$  años ( $OR= 3.5$ , IC 95%: 2.212 a 5.448,  $p = < 0.001$ ), sexo masculino ( $OR= 1.8$ , IC 95%: 1.238 a 2.554,  $p = 0.001$ ); DM ( $OR=1.5$ , IC 95%: 1.112 a 1.986,  $p = 0.007$ ), FA ( $OR= 1.9$ , IC 95%: 1.112 a 1.986,  $p = < 0.001$ ), IAM ( $OR= 2.3$ , IC 95%: 1.792 a 2.825,  $p = < 0.001$ ), SatO<sub>2</sub>  $\leq 90\%$  ( $OR= 2.6$ , IC 95%: 1.981 a 3.412,  $p = < 0.001$ ), HTO  $\leq 32\%$  ( $OR= 2.8$ , IC 95%: 1.988 a 3.615,  $p = < 0.001$ ), BUN  $\geq 36$  mg/dl ( $OR= 3,4$ , IC 95%: 2.308 a 5.137,  $p = < 0.001$ ), creatinina  $\geq 1.6$  mg/dl ( $OR= 2,9$ , IC 95%: 1.971 a 3.748,  $p = < 0.001$ ).

**Conclusiones.** Nuestro modelo propone un puntaje predictor de mortalidad con un estadístico C de 0.91 en comparación a OPTIMIZE-HF y ADHERE, que reportan estadística C de 0.75 y 0.74, respectivamente.

**Palabras claves:** Insuficiencia cardiaca, estratificación de riesgo, modelo predictor, mortalidad.



## I. Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC) se considera la pandemia del siglo XXI. Se estima que casi 21 millones de adultos en Europa y Estados Unidos viven con insuficiencia cardíaca. Entre ellos, aproximadamente el 50% muere dentro de los 5 años del diagnóstico de IC. Las tasas de mortalidad y rehospitalización en pacientes con insuficiencia cardíaca siguen siendo altas incluso para aquellos con los mejores tratamientos disponibles (Ponikowski P et al, 2016).

Los sistemas de urgencias (SU), son una parte esencial en las distintas fases de manejo de esta enfermedad, debido a que más del 80% de todas las IC hospitalizadas han sido atendidas inicialmente en estos servicios. La rápida evaluación y actuación ante distintos eventos adversos (arritmias malignas, edema pulmonar hipertensivo, shock cardiogénico, síndromes coronarios, entre otros) determina el pronóstico a corto y largo plazo. Muchos de los tratamientos empleados en esta fase precoz pueden modificar la evolución de la enfermedad (Mebazaa A et al, 2015).

Es imperativo una evaluación diagnóstica, un tratamiento inmediato y un enfoque terapéutico que deberá mantenerse a largo plazo, tanto para mejorar los síntomas y estabilizar el estado hemodinámico en el periodo agudo, como para prevenir los futuros episodios de descompensación aguda y así mejorar su pronóstico y calidad de vida. La correcta estratificación del riesgo de la IC puede ayudar a seleccionar el mejor tratamiento a corto y largo plazo mediante la prescripción de terapias de probada eficacia, así como seleccionar los pacientes tributarios a su derivación a las unidades especializadas multidisciplinarias, de acuerdo a los criterios ya establecidos por consensos internacionales (Hsieh M et al, 2008). Tomando en cuenta esto, se han ido desarrollando distintos estudios de estratificación, como los estudios OPTIMIZE-HF y ADHERE, sin embargo cuentan aún con múltiples variables paraclínicas que suponen un retraso a la hora de las tomas de decisiones. Es por lo cual, con este estudio, se pretende desarrollar un puntaje simple y fácil de obtener para estratificar el riesgo temprano de muerte en pacientes con IC.



## II. Antecedentes

A pesar del grado de importancia que tienen los episodios de agudización de la insuficiencia cardíaca, ha sido hasta hace pocos años que las principales guías han dedicado esfuerzos para desarrollar recomendaciones específicas para el diagnóstico y comportamiento terapéutico. Hasta hace relativamente poco se ha elaborado registros acerca de pacientes con IC. Estos registros internacionales reportan que se trata de pacientes de edad avanzada, con varias comorbilidades, con un mal pronóstico a corto y largo plazo. También indican que casi la mitad de los pacientes hospitalizados por IC vuelven a ingresar durante los 12 meses siguientes al primer ingreso y que el resultado combinado de hospitalización o muerte durante los 60 días posteriores al ingreso hospitalario varía del 30 al 50% (Starling RC, 1998).

La IC descompensada presenta una elevada mortalidad hospitalaria que alcanza el 5.3%. Estos datos son alarmantes pues indican un mal pronóstico muy similar a los que se describe en la insuficiencia cardíaca crónica. Debido a esto, se han realizado diversos estudios con el fin de desarrollar puntajes de riesgo que permita al médico tratante realizar el mejor abordaje terapéutico (Maggioni AP et al, 2010).

En el 2005, se inicia a desarrollar una escala predictiva de riesgo llamada "registro nacional de insuficiencia cardíaca aguda descompensada" (ADHERE, por sus siglas en Inglés) el cual proporciona un modelo de estratificación de riesgo para predecir la mortalidad hospitalaria en pacientes ingresados con insuficiencia cardíaca descompensada. Los autores analizaron los datos clínicos, demográficos y bioquímicos de 33,046 pacientes del Registro Nacional de Insuficiencia Cardíaca Descompensada para desarrollar un modelo de estratificación del riesgo. El modelo se probó prospectivamente utilizando datos de 32,229 hospitalizaciones, que comprendían la cohorte de validación. El análisis estadístico reveló que el nivel de nitrógeno ureico en sangre (BUN) de 43 mg / dL o más fue el mejor predictor individual de mortalidad. El segundo mejor predictor fue la presión arterial sistólica de ingreso (PAS) <115 mmHg. Los niveles de creatinina sérica de 2,75 mg / dL o más proporcionaron un valor pronóstico adicional en pacientes con niveles de BUN  $\geq$  43 mg / dL y SBP  $\leq$  115 mmHg. Los autores emplearon el método CART para estratificar el riesgo que identifica a los pacientes con insuficiencia cardíaca descompensada aguda (ADHF, por sus siglas en inglés) con un riesgo bajo, intermedio y alto



de mortalidad hospitalaria en la cohorte de validación. La frecuencia cardíaca y la edad no mejoraron la estratificación del riesgo de los pacientes en el algoritmo final. Finalmente, se utilizaron curvas ROC para evaluar la precisión de los modelos. El estudio proporcionó una herramienta útil y validada para la estratificación del riesgo de mortalidad mediante el uso de signos y datos de laboratorio evaluados en el ingreso hospitalario. La combinación de dos marcadores diferentes de la función renal confirma el vínculo establecido entre el corazón y el riñón y, por lo tanto, la asociación entre los resultados clínicos y los marcadores de la función renal. La mortalidad en el grupo de bajo y alto riesgo fue de 2.1% y 22%, respectivamente (Smith GL et al, 2005).

El algoritmo ADHERE se derivó de una población del mundo real, el modelo se validó adecuadamente en una cohorte adicional de pacientes y cumple con los criterios paremónicos que requieren solo tres variables, que se miden fácilmente en el momento de la admisión al hospital. Una crítica importante del algoritmo ADHERE es que las entradas del registro reflejan hospitalizaciones individuales, y las hospitalizaciones repetidas del mismo paciente se ingresan como registros separados. Esto es una clara violación del principio de investigación fundamental de la independencia de las unidades experimentales, lo que limita la validez interna del estudio. Otro límite es la mortalidad excesivamente alta del grupo de bajo riesgo en comparación con otros modelos. Sin embargo, el algoritmo ADHERE podría permitir un triage inmediato y sencillo al momento de la admisión en el departamento de emergencias, sin requerir cálculos complejos (Smith GL et al).

Otro estudio, publicado en el 2008, empezó a validar otro puntaje de riesgo conocido como “AHF index”. Los autores analizaron 33,533 pacientes ingresados de la sala de urgencias con diagnóstico de insuficiencia cardíaca. Los autores derivaron una regla de predicción para identificar a los pacientes con bajo riesgo de muerte hospitalaria y complicaciones médicas graves. La regla de predicción propuesta resultó de una combinación de herramientas de diagnóstico demográfico, bioquímico y no invasivo (Hsieh M et al, 2008).

El rendimiento de este algoritmo, denominado índice AHF, se examinó más a fondo, y se validó en un grupo independiente de 8,383 pacientes ingresados en el servicio de urgencias con insuficiencia cardíaca, con respecto a la mortalidad hospitalaria, las complicaciones médicas



graves antes del alta hospitalaria y mortalidad a los 30 días. Las tasas de mortalidad en el grupo de bajo riesgo fueron significativamente más altas en la cohorte de validación en comparación con las dos cohortes de derivación (0.7% -1.7% vs 0.3%) (Hsiao J, Motta M y Wyer P, 2012).

En 2008 se publicó otro estudio titulado “Programa organizado para iniciar un tratamiento para salvar vidas en pacientes hospitalizados con insuficiencia cardíaca”. Los autores comenzaron con un análisis de un programa nacional de registro y mejora de la calidad en el hospital (registro OPTIMIZE-HF). Se identificaron factores predictivos de mortalidad hospitalaria y una práctica predicción de riesgos. Se derivó una herramienta de mortalidad hospitalaria que es aplicable en la práctica clínica de rutina para pacientes hospitalizados por insuficiencia cardíaca. La identificación de los predictores más importantes del análisis de regresión logística multivariable permitió el desarrollo de un sistema de puntuación de puntos para predecir la mortalidad hospitalaria. La capacidad del modelo de regresión logística para discriminar la mortalidad se probó mediante un análisis de árbol de clasificación y regresión (CART). El modelo combinó múltiples variables y el normograma de predicción de riesgo final incluyó edad, frecuencia cardíaca, PAS, creatinina sérica, sodio sérico, causa primaria de ingreso (insuficiencia cardíaca u otra) y disfunción sistólica del ventrículo izquierdo. Para cada valor de cada variable, se calcula una puntuación asociada con la probabilidad de mortalidad hospitalaria. El modelo tuvo un buen desempeño, con una estadística C de 0.75; sin embargo, no se ha reportado validación de la puntuación (Abraham WT et al, 2008).

Otro modelo de riesgo útil ha sido proporcionado por la Asociación Americana de Cardiología, en el 2010, con el programa "ponerse al día con las pautas de insuficiencia cardíaca". La puntuación combina variables clínicas para predecir la mortalidad hospitalaria. El programa involucró a 39,783 pacientes, con una muestra derivada de 27,850 y una muestra de validación de 11,933 pacientes, y se puede aplicar a pacientes con insuficiencia cardíaca, con fracción de eyección ventricular izquierda tanto conservada como reducida. El puntaje propuesto combinó 7 factores clínicos recolectados rutinariamente al momento de la admisión. Las 7 variables predictivas (edad avanzada, PAS baja, frecuencia cardíaca elevada, presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y raza no negra) se identificaron en el modelo multivariado. La estimación de la mortalidad hospitalaria se puede realizar sumando los puntos asignados a cada predictor, con una puntuación total que oscila entre 0 y 100. La inclusión de la raza entre los



predictores podría limitar la aplicación del modelo en diferentes países. La puntuación de riesgo tuvo una buena discriminación: el índice C fue de 0,75 en el conjunto de datos tanto de derivación como de validación. La mortalidad hospitalaria en el grupo de mayor y menor riesgo fue de 0,4% y 9,7%, respectivamente. Se pensó que el modelo era útil en la selección de pacientes y en el uso de terapia basada en la evidencia en los pacientes de mayor riesgo, reduciendo la asignación de recursos en aquellos con bajo riesgo (Peterson PN et al, 2010).

Lee DS et al (2012) propusieron un índice de riesgo multivariado para la mortalidad 7-d utilizando signos vitales iniciales, características clínicas y de presentación y pruebas de laboratorio fácilmente disponibles, con el objetivo de predecir la mortalidad aguda y guiar la toma de decisiones clínicas agudas para los pacientes con insuficiencia cardíaca aguda que se presentan en el servicio de urgencias, en el año 2012. La cohorte de derivación estuvo compuesta por 7,433 pacientes, y la cohorte de validación estuvo compuesta por 5,158 pacientes. Los autores desarrollaron el "grado de riesgo de mortalidad por insuficiencia cardíaca de emergencia" (EHMRG), que comprende variables multiplicativas y aditivas con una calculadora en línea disponible. El EHMRG abarcó a todos los pacientes que se presentaron en el servicio de urgencias, independientemente de si fueron hospitalizados o dados de alta, lo que proporciona una herramienta útil para guiar la hospitalización frente a las decisiones de alta basadas en el pronóstico. Una mayor frecuencia cardíaca y una mayor concentración de creatinina, una menor PAS y una mayor saturación de oxígeno, y los niveles séricos de troponina no normales se asociaron con un mayor riesgo de mortalidad y se ingresaron en la puntuación. El área bajo las curvas de características operativas del receptor del modelo fue 0,805 para el conjunto de datos de derivación y 0,826 para el conjunto de datos de validación. A pesar del hecho de que la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y el análisis del péptido natriurético se validaron como variables predictivas en la insuficiencia cardíaca aguda y crónica, no se incluyeron en el modelo porque no se evalúan con frecuencia en el servicio de urgencias.



### III. Justificación

- **Conveniencia.**

De acuerdo a McMurray et al (2012), la insuficiencia cardíaca (IC) es uno de los diagnósticos más comunes en pacientes mayores de 65 años, con una mortalidad excepcionalmente alta. Por lo cual, desde inicios del siglo, se ha estado trabajando en desarrollar distintas escalas que nos ayuden en la toma de decisiones. Es imperativo contar con herramientas clínicas que sean simples y nos permitan orientar, de manera más adecuada, el manejo terapéutico de estos pacientes.

- **Relevancia Social**

Uno de los grandes desafíos que impone la insuficiencia cardíaca, es la necesidad de los clínicos por reducir el impacto adverso en la morbimortalidad que esta patología genera, que está asociado a tasas altas de ingresos y reingresos hospitalarios. Los costos no hay que pensarlos solamente en términos de política sanitaria, sino también en términos sociales, por la alta carga económica para el paciente y la familia.

Tomando en cuenta la importancia de contar con escalas de estratificación sencillas que nos permitan identificar de manera oportuna riesgo de mortalidad, decidimos hacer este estudio con el fin de desarrollar una escala práctica que nos permita usar para tal fin.

- **Implicaciones prácticas**

Se han desarrollado varias puntuaciones de riesgo para predecir el resultado en pacientes con IC. Estos puntajes incluyen múltiples variables, lo que dificulta su implementación en la práctica clínica diaria. Para superar este inconveniente, consideramos estratificar el riesgo temprano de pacientes ingresados con IC a través de un puntaje simple y fácil de obtener.

- **Valor teórico**

Es importante reconocer la población en riesgo de nuevos eventos. Identificar factores favorecedores de los mismos y tratar de revertir esta realidad es objetivo de las guías de práctica clínica y consensos de expertos, donde el problema de la alta hospitalización se plantea como un objetivo prioritario. Debido a esto, se decidió realizar este estudio en nuestro medio con el fin de estratificar riesgo de eventos adversos y reducir morbimortalidad por IC.



#### **IV. Planteamiento del problema**

Las insuficiencia cardíaca (IC) es una de las patologías que se han reportado con una alta mortalidad, sobretodo en pacientes mayores de 65 años. Encuestas y registros recientes han generado información importante sobre las características clínicas de los pacientes con IC y su pronóstico (Ponikowski P et al, 2016).

Se ha desarrollado varias puntuaciones de riesgo para predecir el resultado en pacientes con IC. Aunque validados en un gran número de paciente, la mayoría de estos puntajes incluyen múltiples variables, lo que dificulta su implementación en la práctica diaria. Por lo tanto, surge la necesidad de desarrollar un puntaje sencillo y práctico que nos facilite el manejo de paciente con IC en las salas de urgencia.

El biomarcador péptido natriurético cerebral (BNP) como estándar de oro para valorar diagnóstico y pronóstico de la IC es limitado. Por lo tanto, existe la necesidad de implementar estrategias tempranas de estratificación del riesgo de mortalidad sencilla que nos ayuden a clasificar a los pacientes con insuficiencia cardíaca de manera inmediata, administrar la terapia adecuada y mejorar el resultado.

La clave para formular la pregunta de investigación es la siguiente: ¿Cuál es la estratificación de riesgo de mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca atendidos en sala de emergencia del Hospital Fernando Vélaz Paíz en el período de febrero 2019 a febrero 2020?



## V. Objetivos

### 5.1 *Objetivo general*

Estratificar riesgo de mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca atendidos en sala de emergencia del Hospital Fernando Vélaz Paíz en el período de febrero 2019 a febrero 2020.

### 5.2 *Objetivos específicos*

1. Identificar las características demográficas de la población en estudio.
2. Establecer correlaciones entre los factores de riesgo y los eventos de mortalidad que presentaron los pacientes que cursaron con IC en el servicio de emergencia en el período descrito.
3. Determinar el valor predictivo de dichos factores de riesgo mortalidad identificados en los pacientes objeto de estudio.
4. Proponer una escala de estratificación de riesgo a la comunidad científica una vez identificado las variables de riesgo con mayor valor predictivo.



## VI. Marco Teórico

La insuficiencia cardíaca (IC) es un síndrome clínico complejo y heterogéneo definido como la aparición o el cambio rápido de signos y síntomas de insuficiencia cardíaca que requieren atención médica inmediata. Es una de las principales causas de hospitalizaciones (Ponikowski P et al, 2016).

En la mayoría de los casos, la primera selección de pacientes con IC se realiza en el servicio de urgencias (SU), donde estos pacientes se presentan para recibir atención inicial. Entonces, en base al perfil clínico y la estratificación de riesgo, los pacientes son dados de alta, ingresados en una sala médica o transferidas a una unidad de cuidados intensivos. Al final de la hospitalización, se planea un seguimiento estructurado para reducir el riesgo de una nueva hospitalización (un problema importante en el sistema de atención médica) y mejorar la supervivencia a largo plazo (Ponikowski P et al).

La estratificación del riesgo de los pacientes con IC es una tarea médica fundamental dirigida a mejorar el resultado de los pacientes con dicha patología y la eficiencia del sistema de prestación de atención médica. Los médicos que participan en la atención de pacientes con insuficiencia cardíaca deben poder evaluar el perfil de riesgo, especialmente en dos puntos críticos: en el momento de la admisión hospitalaria, para elegir el mejor entorno hospitalario según el perfil de riesgo y para identificar pacientes con bajo riesgo que pueden ser dados de alta de forma segura, por lo tanto, persiguen tanto el mejor resultado de los pacientes como la asignación correcta de recursos; y en el momento del alta hospitalaria para planificar el manejo de la enfermedad de los pacientes para un perfil de riesgo dado y para la selección de pacientes adecuados para terapias avanzadas (Mebazaa A et al, 2015).

Los médicos siempre determinan un pronóstico inicial al integrar las características del paciente, los signos clínicos y las pruebas de laboratorio. La predicción es inherentemente multivariable, sin embargo, el peso relativo que un médico asigna a cada variable, que se basa en su juicio clínico, experiencias previas, creencias personales y, eventualmente, en su estado de ánimo actual, podría ser inexacto y engañoso (Auble TE et al, 2005).



Incluso el médico más capacitado podría estimar incorrectamente el riesgo de muerte en pacientes con insuficiencia cardíaca o no estar seguro del pronóstico. Además, la precisión de la estimación de riesgo basada en el juicio clínico podría reducirse por la urgencia de tomar una decisión crítica en el caso de escenarios clínicos más severos. Un pronóstico incorrecto podría generar un desajuste entre la intensidad de la atención y el perfil de riesgo del paciente (Auble TE et al).

Las puntuaciones de riesgo son modelos predictivos multivariantes en los que se asignan ponderaciones relativas a cada variable para calcular la probabilidad de que un evento específico (rehospitalización, muerte) ocurrirá en el futuro. Son herramientas que ayudan a los médicos a estimar el pronóstico de una manera más imparcial, traduciendo el resultado de los estudios de pronóstico en la práctica clínica. Más allá del beneficio para un paciente individual, la investigación de modelos de pronóstico válidos es fundamental para política de salud pública, para la eficacia comparativa y la investigación en servicios de salud, para la evaluación de los resultados de la calidad de la atención, para la evaluación de la tecnología de la salud de terapias y pruebas de laboratorio, y para estudiar nuevos enfoques, mecanismos y objetivos para los ensayos clínicos (Hsiao J et al, 2012)

### ***6.1 Metodología y puntos críticos acerca de la estratificación de riesgo de pacientes con IC.***

Un modelo para determinar riesgo es el resultado final de la investigación pronóstica, que es un curso de tres pasos que requiere estudios de desarrollo dirigidos a identificar predictores relevantes que ingresan al modelo y sus pesos relativos. En esta fase, el rendimiento de los modelos se estima al evaluar la calibración y la discriminación. Se debe realizar una validación interna mediante técnicas de arranque en la misma población de la que se deriva el modelo; estudios de validación externa, en los cuales el modelo es validado en nuevas poblaciones; y estudios de impacto diseñados para evaluar si la toma de decisiones para un solo paciente, impulsada por el estado de riesgo asignado de acuerdo con el modelo predictivo, podría mejorar el resultado clínico (McMurray et al, 2012).



Se deben utilizar métricas estadísticas correctas para informar los estudios de pronóstico. Para medir la capacidad de un modelo para discriminar a los pacientes por un resultado binario, se calcula el estadístico C (equivalente al área bajo la curva de características operativas del receptor); oscila entre 0,50 (sin discriminación) y 1 (discriminación perfecta) (McMurray et al).

La calibración mide la correlación entre los eventos observados y predichos, y generalmente se evalúa con la estadística de Hosmer-Lemeshow. Recientemente, se ha propuesto la estandarización de la notificación de un modelo de predicción multivariable. Muchas razones hacen que el desarrollo de una puntuación pronóstica en el contexto de la insuficiencia cardíaca sea una tarea difícil (McMurray et al).

La validez de una puntuación de riesgo depende de la población de la que se deriva y de la elección de las variables. Los síndromes de IC incluyen diferentes escenarios clínicos: insuficiencia cardíaca descompensada, edema pulmonar, shock cardiogénico, IC izquierda y IC derecha. Además, cada clase podría someterse a una clasificación adicional; por ejemplo, el empeoramiento de los pacientes con insuficiencia cardíaca también podría cursar con la fracción de eyección conservada o reducida. Es poco probable que el mismo modelo de pronóstico pueda ajustarse a diversos patrones clínicos, ya que cada uno de ellos está dotado de aspectos fisiopatológicos peculiares (Hauptman et al, 2008).

Otro problema relevante es la fuente del conjunto de datos del cual se deriva el modelo. Los entornos basados en la comunidad y las poblaciones de ensayos clínicos a menudo son muy divergentes; este último generalmente incluye a personas más jóvenes con una tasa más baja de comorbilidad que podría tener un papel relevante en el pronóstico de conducción, especialmente en pacientes de edad avanzada (Smith WR, 2002).

La validez externa de un modelo derivado de un ensayo clínico es, como mínimo, controvertida. Otro punto crítico es la elección de las variables utilizadas para calcular la puntuación. Se ha estudiado un gran número de factores determinantes de la supervivencia para la IC; muchas variables se han asociado con el pronóstico en el análisis univariado y multivariado, incluidas las características clínicas, los marcadores hemodinámicos, los biomarcadores séricos y el uso de medicamentos. Si se utiliza una selección por pasos, entonces la disponibilidad de tantas



variables podría llevar a la inclusión de demasiados parámetros en el modelo, lo que causaría un ajuste excesivo, generando un error aleatorio o ruido en el modelo y resultaría en una asociación de pronóstico espúreo. Un modelo que ha sido excesivo tendrá un rendimiento predictivo deficiente en otras poblaciones. La parsimonia en el número de parámetros y el desarrollo del modelo más simple con la mayor precisión son formas adecuadas de mejorar la aplicabilidad del modelo a otras poblaciones. En el síndrome de IC las variables clínicas, de laboratorio y hemodinámicas pueden cambiar repentinamente durante el curso clínico. Algunas variables podrían asociarse con una mejoría a corto plazo pero una supervivencia peor a largo plazo (por ejemplo, el uso de fármacos inotrópicos); por lo tanto, el momento de la recopilación de datos y la línea de tiempo para la encuesta de punto final son fundamentales (Poses RM et al, 1997).

## **6.2 Aplicaciones Clínicas**

La gran cantidad de modelos de pronóstico validados, cada uno de los cuales combina diferentes variables, sugiere lo difícil que es estimar el riesgo en pacientes con IC. Sin embargo, los esfuerzos para desarrollar modelos de riesgo se justifican por la evidencia de que el riesgo de mortalidad hospitalaria, mortalidad temprana después del alta hospitalaria y reintegro sigue siendo alto. Aproximadamente el 12% -15% de los pacientes hospitalizados por IC descompensada mueren dentro de las 12 semanas, y el 30% de estos pacientes mueren dentro de los 12 meses de ingreso (Hemingway H et al, 2013).

La estimación precisa del riesgo es esencial para los planes adecuados de tratamiento en el hospital y después del alta y para el seguimiento ambulatorio. Sin embargo, a pesar de todos los modelos de pronóstico propuestos, la aplicación clínica sigue siendo un desafío, y los puntajes clínicos no se consideran parte del tratamiento estándar (Moons KG et al, 2009).

Un límite importante del enfoque de las puntuaciones de riesgo es que estas herramientas evalúan un "riesgo de clase", es decir, el riesgo de que una cohorte de pacientes compartan características comunes. Además, la aplicabilidad de las puntuaciones en la evaluación del riesgo de un paciente individual sigue siendo difícil de alcanzar. Lemeshow demostró que los modelos predictivos válidos podrían producir un pronóstico notablemente diferente para un



individuo, lo que sugiere que no deben usarse para la toma de decisiones de pacientes individuales. Debido a la gran cantidad de variables pronósticas, la discordancia entre el pronóstico para un individuo por diferentes puntuaciones podría ser sustancial (Pencina MJ et al, 2004).

La estratificación de riesgo mediante métodos de puntuación debe respaldar, en lugar de reemplazar, el juicio médico en el proceso de toma de decisiones clínicas con respecto al paciente único. Los médicos que participan en la atención de pacientes con IC deben estar familiarizados con una serie de puntuaciones de riesgo y deben elegir la más adecuada en función según las características de la población derivada de la puntuación (Pencina MJ).

Más allá de la evaluación individual de los pacientes, las puntuaciones de riesgo son herramientas útiles para gestionar el proceso de atención, definir la ruta diagnóstica y terapéutica e identificar posibles sujetos para incluir en un ensayo clínico. En los pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada, la puntuación de supervivencia de la insuficiencia cardíaca podría identificar a los pacientes de riesgo medio y alto que se beneficiarían del trasplante cardíaco en comparación con un grupo de bajo riesgo en el que el trasplante cardíaco no estaba asociado con un beneficio de supervivencia.

Existen múltiples estudios publicados los cuales han tratado de estratificar de manera adecuada el riesgo de mortalidad en el contexto de insuficiencia cardíaca, entre los más destacados encontramos los estudios OPTIMIZE-HF y ADHERE.

El estudio OPTIMIZE-HF reportó un modelo predictivo tomando en cuenta las variables con mayor significancia estadística. Estas variables fueron: edad mayor de 73 años ( $OR = 1.40$ , IC 95%: 1.346–1.459  $p < 0.0001$ ), afroamericanos ( $OR=0.512$ , IC 95%: 0.439–0.597;  $p < 0.0001$ ), frecuencia cardíaca de 110 o más ( $OR=1.094$ ; IC 95%: 1.062–1.127;  $p < 0.0001$ ), presión arterial sistólica mayor de 160 mmHg ( $OR= 0.767$ ; IC 95% 0.752–0.782 ;  $p < 0.0001$ ), presión arterial diastólica mayor o igual a 100 mm Hg ( $OR=0.725$ ; IC 95%: 0.703–0.747; ;  $p < 0.0001$ ), creatinina sérica mayor o igual a 3.5 mg/dl ( $OR=1.168$ ; IC 95%: 1.150–1.186:  $p < 0.0001$ ), antecedente de EVC ( $OR= 1.328$ ; IC 95%: 1.179–1.495:  $p < 0.0001$ ), hepatopatía ( $OR=1.793$ ; IC 95%: 1.345–2.391;  $p < 0.0001$ ), EPOC ( $OR= 1.233$ ; IC 95%: 1.115–1.363;  $p =$



< 0.0001), enfermedad vascular periférica ( $OR=1.414$ ; IC 95%: 1.251–1.597,  $p = < 0.0001$ ). La capacidad predictiva de este modelo reportó un estadístico C de 0.75 (William T. et al, 2008). Por otra parte, el estudio ADHERE reportó un estadístico C de 0.74. En este estudio se encontró que la presión arterial sistólica <90 mmHg, la creatinina > 2,0 mg/dL, antecedentes de EVC / AIT y la clase IV de la NYHA fueron factores de riesgo independientes para la mortalidad hospitalaria con OR ajustado de 3,45 (IC 95%:1,77-6,79), 1,99 (IC 95%:1,30-3,05), 1,85 (IC 95%: 1,11-3,08) y 1,69 (IC 95%:1,08-2,64), respectivamente. La causa hipertensiva de ICC, el uso previo de un fármaco hipolipemiente y el nivel de hemoglobina se asociaron con un riesgo más bajo, OR ajustado de 0,35 (IC 95%: 0,15-0,81), 0,51 (IC 95%: 0,34-0,78) y 0,90 ( IC 95%: 0,82-0,98), respectivamente (Smith GL et al, 2005).

Actualmente, ningún estudio ha evaluado si la asignación de pacientes, impulsada por el estado de riesgo según un modelo predictivo, podría mejorar el resultado clínico en la insuficiencia cardíaca. Una adecuada estratificación del riesgo podría permitir la selección de pacientes que podrían beneficiarse de terapias nuevas o establecidas (Moons KG, 2009).



## VII. Hipótesis

Mediante el desarrollo de una escala simple de riesgo de mortalidad, conociendo las características sociodemográficas, antecedentes personales patológicos, características clínicas de IC y paraclínicas que presentan los pacientes al ser atendidos en la sala de emergencia y tomando en cuenta su valor predictivo, nos permitiría estratificar riesgo con el fin de disminuir la tasa de mortalidad de manera oportuna de los mismos.



## VIII. Diseño Metodológico

### **8.1 Tipo de Estudio.**

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según su nivel de profundidad es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo al tipo de estudio es correlacional (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo. Por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis. Según el alcance de los resultados el estudio es analítico y predictivo (Canales, Alvarado y Pineda, 1994).

### **8.2 Área de Estudio**

Este estudio se realizó en el la sala de emergencia del Hospital Fernando Vélez Paíz, ubicado en la ciudad de Managua, departamento de Managua en el período de febrero del 2019 a febrero del 2020.

### **8.3 Universo y Muestra**

La población objeto de estudio fue definido por todos los pacientes que acudieron a la sala de emergencia del HFVP entre febrero del 2019 y febrero del 2020 en el contexto de insuficiencia cardíaca, los cuales fueron 249. De acuerdo al muestreo probabilístico aleatorio simple, el tamaño de la muestra tuvo que tener como mínimo 152 participantes que debían cumplir con los criterios de inclusión.

*Criterios de Inclusión:* Paciente que presentan en el servicio de emergencias síntomas de insuficiencia cardíaca aguda, descompensación aguda de insuficiencia cardíaca crónica o insuficiencia cardíaca de novo.

*Criterios de exclusión:* síndromes coronarios agudos (< 3 meses), sepsis y aquellos que habían recibido transfusiones de sangre o tenían antecedentes de malignidad serán excluidos del estudio.



#### **8.4 Procedimiento para la recolección de Datos e Información**

La información se recolectó a partir de los registros en los expedientes de pacientes admitidos en el servicio de emergencia del HFVP, que cumplieron los criterios de inclusión en el estudio. Entre las dimensiones que se abarcaron en el instrumento se tomó en cuenta las variables demográficas de edad y sexo. En relación a las variables clínicas se tomó en cuenta los siguientes antecedentes personales patológicos: hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, fibrilación auricular e infarto agudo al miocardio. Y las variables paraclínicas utilizadas fueron: HTO, BUN y creatinina de Ingreso.

#### **8.5 Plan de tabulación y análisis estadístico de datos**

Las variables cuantitativas que mostraron una distribución normal se presentaron como media y desviación estándar (DS), mientras que las variables cualitativas y discretas como frecuencia absoluta y relativa (en porcentaje). Las variables independientes se fueron introduciendo una a una en el programa estadístico SPSS 22.0.0.

Entre las diferentes variables independientes potenciales se realizó un análisis de correlación por pares para conocer la existencia de relación entre dichas variables y explorar las interacciones. Para analizar esta correlación se utilizó el coeficiente de *Pearson*. Se consideró significancia estadística cuando la *p* era igual o inferior a 0.05.

Para la construcción de modelo predictivo se tuvieron en cuenta las interacciones encontradas y se primó que la variable fuese accesible en la práctica asistencial y con la mayor objetividad posible, tomando en cuenta además variables estadísticamente significadas reportadas en otros estudios relacionados a factores de riesgo de insuficiencia cardíaca y su relación con mortalidad.

La investigación de los factores predictivos importantes de muerte posteriores al ingreso se realizó mediante regresión logística. Se consideró varios conjuntos de modelos multivariantes, con el fin de obtener el mejor ajuste para los datos. La interpretación se describió como la probabilidad *x* de riesgo de fallecer si el paciente contaba con un tipo de factor entre las establecidas.



Posteriormente, se realizó verificación de la calibración y el poder discriminativo de las variables en estudio. Para la calibración se utilizó la prueba de Hosmer-Lemeshov y para la discriminación se utilizó el área bajo la curva que consiste en la relación de la sensibilidad y especificidad. Se consideró adecuada discriminación predictiva al contar con un valor estadístico C igual o superior a 0.7 y se realizó el cálculo de la razón de verosimilitud del modelo propuesto.

Una vez obtenido los resultados del modelo predictivo se procedió a construir un puntaje categorizando las variables resultantes. Tomando en cuenta el poder discriminativo de este modelo se comparó con modelos ya descritos, entre los que destacan: AHDERE y OPTIMIZE-HF.



### 8.6 Matriz de Operalización de Variables

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Ficha de Recolección (Expedientes)	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
Identificar las características sociodemográficas de la población en estudios	Características sociodemográficas	1. Edad	Rangos de edad	X	Cuantitativa	
		2. Sexo	Femenino Masculino	X	Dicotómica	
Establecer correlaciones entre los factores de riesgo y los eventos de mortalidad que presentaron los pacientes que cursaron con IC en el servicio de emergencia en el período descrito	Insuficiencia Cardíaca	1. Historia de Hipertensión arterial	Paciente con Diagnóstico de HTA	X	Dicotómica	- Si - No
		2. Historia de Diabetes Mellitus	Paciente con diagnóstico de Diabetes	X	Dicotómica	- Si - No
		3. Historia de Fibrilación auricular	Paciente con diagnóstico de FA	X	Dicotómica	- Si - No
		4. Historia de IAM	Paciente con antecedente de IAM	X	Dicotómica	- Si - No
		4. Historia de ERC	Paciente con antecedente de ERC	X	Dicotómica	- Si - No
		6. HTO de ingreso	Valor registrado en el ingreso	X	Cuantitativa	
		7. BUN de ingreso	Valor registrado en el ingreso	X	Cuantitativa	
		8. Creatinina de Ingreso		X	Cuantitativa	
Determinar el valor predictivo de dichos factores de riesgo mortalidad identificados en los pacientes objeto de estudio	Evento adverso	Mortalidad	Paciente falleció durante episodio de IC	X	Dicotómica	- Si - No



## IX. Resultados

La población de referencia de nuestro estudio fue de 180 pacientes. La distribución por sexo, edad y morbilidades asociadas se describe en la tabla 1. El 60% de la población corresponde al sexo femenino. La edad media de los pacientes fue de 70,38 años. El antecedente personal más frecuente encontrado fue hipertensión arterial (84.4%).

			<i>P</i>
<i>Sexo</i>	Femenino (%)	60	0.001
	Masculino (%)	40	
<b>Edad (años) <sup>a</sup></b>		70.38	< 0.001
<b>Hipertensión arterial (%)</b>		84.4	0.34
<b>Diabetes mellitus (%)</b>		46.7	0.07
<b>Fibrilación auricular (%)</b>		22.2	< 0.001
<b>Infarto agudo al miocardio</b>		23.5	< 0.001
<b>Enfermedad renal crónica (%)</b>		37.8	< 0.001

En la tabla 2 se describe los parámetros paraclínicos evaluados al ingreso. El 33.3% de los pacientes presentaron saturación media de 89.34%, el 38.9% presentaron niveles de hematocrito media de 31,8%, el 51.1% reportó nitrógeno de urea en sangre con una media de 36.3 mg/dl y el 46.7% pacientes con niveles de creatinina media de 1.68 mg/dl. Estos hallazgos fueron estadísticamente significativos en el contexto de mortalidad.

	<b>Media</b>	<b>IC al 95%</b>		<b>N 180</b>	<i>P</i>
		Límite inferior	Límite superior		
<b>Saturación de O<sub>2</sub> (%)</b>	89.34	88.44	90.25	33.3%	< 0.001
<b>Hematocrito (%)</b>	31.8	30.5	33.10	38.9%	< 0.001
<b>BUN (mg/dl)</b>	36.3	18.38	54.41	51.1%	< 0.001
<b>Creatinina (mg/dl)</b>	1.68	1.37	1.98	46.7%	< 0.001

En el análisis bivariado para el desenlace de mortalidad hospitalaria, las variables que tuvieron significancia estadística fueron: sexo masculino ( $OR=1.8$ , IC 95%: 1.238 a 2.554,  $p = 0.001$ ); la edad mayor o igual a 70 años ( $OR= 3.5$ , IC 95%: 2.212 a 5.448,  $p = < 0.001$ ), diabetes mellitus ( $OR= 1.5$ , IC 95%: 1.112 a 1.986,  $p = 0.007$ ), fibrilación auricular ( $OR= 1.9$ , IC 95%: 1.112 a 1.986,  $p = < 0.001$ ), infarto agudo al miocardio ( $OR= 2.3$ , IC 95%: 1.792 a 2.825,  $p = < 0.001$ ), saturación de oxígeno  $\leq 90\%$  ( $OR= 2.6$ , IC 95%: 1.981 a 3.412,  $p = < 0.001$ ), hematocrito  $\leq 32$



% (OR= 2.8, IC 95%: 1.988 a 3.615,  $p = < 0.001$ ), nitrógeno de urea en sangre  $\geq 36$  mg/dl (OR= 3,4, IC 95%: 2.308 a 5.137,  $p = < 0.001$ ), creatinina  $\geq 1.6$  mg/dl (OR= 2,9, IC 95%: 1.971 a 3.748,  $p = < 0.001$ ). Los paciente con hipertensión arterial tuvieron 1.4 veces mayor riesgo de mortalidad y los que cursaban con enfermedad renal crónica 1,1 riesgo, sin embargo no representaron variables con significancia estadística en este estudio.

**Tabla 3. Variables explicativas seleccionadas en el ajuste del modelo de Odds Ratio (OR)**

Variables		Valor de corte	OR	IC 95%	P
Sexo	Femenino		0.6	(0.184 a 0.641)	0.001
	Masculino		1.8	(1.238 a 2.554)	0.001
Edad (años)		$\geq 70$	3.5	(2.212 a 5.448)	$< 0.001$
Hipertensión arterial (%)			1.4	(0.657 a 3.342)	0.342
Diabetes mellitus (%)			1.5	(1.112 a 1.986)	0.007
Fibrilación auricular (%)			1.9	(1.112 a 1.986)	$< 0.001$
Infarto agudo al miocardio			2.3	(1.792 a 2.825)	$< 0.001$
Enfermedad renal crónica (%)			1.1	(0.615 a 2.057)	0.702
Saturación de O <sub>2</sub> (%)		$\leq 90$	2.6	(1.981 a 3.412)	$< 0.001$
Hematocrito (%)		$\leq 32$	2.8	(1.988 a 3.615)	$< 0.001$
BUN (mg/dl)		$\geq 36$	3.4	(2.308 a 5.137)	$< 0.001$
Creatinina (mg/dl)		$\geq 1.6$	2.9	(1.971 a 3.748)	$< 0.001$

De acuerdo a la razón de momios reportados en este estudio se tomó como punto de referencia para elaborar el modelo de puntaje predictor de mortalidad usando las variables descritas. Se estableció un puntaje mínimo de 1 y un máximo de 23 puntos con una mortalidad del 4% y 100%, respectivamente (Tabla 4).

**Tabla 4. Modelo de puntaje predictor de mortalidad**

Variable	Puntos	% de mortalidad
Sexo masculino	2	8
Edad $\geq 70$ años	3.5	14
Diabetes mellitus	1.5	6
Fibrilación auricular	2	8
Infarto agudo al miocardio	2	8
Saturación de O <sub>2</sub> $\leq 90$ %	3	12
Hematocrito $\leq 32$ %	3	12
BUN $\geq 36$ mg/dl	3	12
Creatinina $\geq 1.6$ mg/dl	3	12



El modelo de puntaje predictor de mortalidad propuesto explica entre 0.4 a 0.5 de la variable dependiente y clasifica correctamente el 84% de los casos, con un área bajo la curva de 0.91 y un coeficiente de verosimilitud positivo de 2 (Tabla 5). De acuerdo a la prueba de Hosmer y Lemeshow este modelo está calibrado de manera que las predicciones de probabilidad reflejan la ocurrencia de los eventos de los datos al no existir diferencia entre la distribución de los valores esperados y observados en este modelo, con un porcentaje correcto global de 83.9%. (Tabla 6).

**Tabla 5. Punto de corte, sensibilidad y especificidad del modelo predictivo propuesto ( $X^2= 0.001$ )**

	Punto de corte	AUC	Sensibilidad	Especificidad	Coeficiente de verosimilitud		R <sup>2</sup> de Cox y Snell	R <sup>2</sup> de Nagelkerke
					positivo	negativo		
<i>Modelo predictivo propuesto</i>	7.5	0.91	84%	42%	2	0.38	0,4	0,53

**Tabla 6. Prueba de Hosmer y Lemeshow en el modelo predictivo propuesto.**

Paso	Destino = 1		Destino = 2		Total	% correcto global
	Observado	Esperado	Observado	Esperado		
<b>1</b>	76	76.000	13	13.000	89	83.9
<b>2</b>	16	16.000	75	75.000	91	

*Destino: 1 = muerte 2 = sobrevivir*



## X. Discusión

El presente estudio evaluó las características sociodemográficas con mayor significancia estadísticas, ya reportadas en estudios previos, en el contexto de la población ya descrita. Se identificó que la mayor población correspondía al sexo femenino, resultado que difiere al comparar con otros reportes. Sin embargo la mortalidad fue mayor en el sexo masculino, tendencia que fue similar a otras casuísticas.

Entre las variables demográficas estadísticamente significativas en el contexto de mortalidad, se describe la edad mayor o igual a 70 años como variable independiente de mayor riesgo, seguido de pertenecer al sexo masculino. Entre las comorbilidades se describe que el antecedente de infarto agudo al miocardio, fibrilación auricular y diabetes mellitus tienen mayor probabilidad estadística de mortalidad. Finalmente en relación a las variables paraclínicas, encontramos que el valor nitrogeno de urea en sangre mayor o igual a 36 mg/dl, creatinina mayor o igual a 1.6 mg/dl, hematocrito menor o igual a 32% y saturación de oxígeno menor o igual a 90% tiene una razón de momios de mortalidad alta, con significancia estadística. Estas variables permitieron servir como referencia para establecer correlaciones entre dichos factores de riesgo y los eventos de mortalidad que presentaron los paciente con insuficiencia cardiaca en el servicio de emergencia del área de estudio.

El 51% de los pacientes en este estudio tuvo un desenlace de mortalidad global, lo cual es elevado al comparar con el promedio porcentual de mortalidad en la región, el cual ronda el 25% (Ciapponi A et al., 2016). Reconocer a tiempo los diferentes factores de riesgo de mortalidad se debe de enfatizar al momento de abordar a los pacientes que acuden a emergencia en el contexto de insuficiencia cardiaca. El presente estudio propone un modelo de puntaje predictor de mortalidad con un estadístico C de 0.91, en comparación a otros modelos como el OPTIMIZE-HF y ADHERE que reportan estadístico C de 0.75 y 0.74, respectivamente. Las predicciones de probabilidad reflejadas en el modelo de nuestro estudio no reflejó diferencia entre la distribución de los valores esperados y observados, presentando además un coeficiente de verosimilitud positivo de 2, lo que traduce la alta probabilidad estadística de lograr identificar paciente con alto riesgo de mortalidad con un puntaje que sea igual o mayor de 7.5.



## XI. Conclusiones

La frecuencia de mortalidad por insuficiencia cardíaca sigue siendo alta. Se evidenció una mortalidad mayor en comparación a la reportada por estudios epidemiológicos en la región.

Las características clínicas y paraclínicas que reportaron mayor probabilidad de mortalidad destacaron las siguientes: paciente con edad mayor o igual a 70 años, pertenecer al sexo masculino tuvieron 3.5 y 1.8 probabilidades, respectivamente. El antecedente de infarto agudo al miocardio, fibrilación auricular y diabetes mellitus tuvieron 2.3, 1.9 y 1.5 veces mayor probabilidad de mortalidad, respectivamente. Entre las variables paraclínicas se encontró que el valor nitrogeno de urea en sangre mayor o igual a 36 mg/dl, creatinina mayor o igual a 1.6 mg/dl, hematocrito menor o igual a 32%, cursar con saturación de oxígeno menor o igual a 90% correspondió a 3.4, 2.9, 2.8 y 2.6 veces mayor probabilidad de mortalidad, respectivamente.

Las predicciones de probabilidad reflejadas en el modelo de nuestro estudio no reflejó diferencia entre la distribución de los valores esperados y observados presentando un coeficiente de verosimilitud positiva de 2, lo que traduce la alta probabilidad estadística de lograr identificar paciente con alto riesgo de mortalidad con un puntaje que sea igual o mayor de 7.5, con un estadístico C de 0.91.



## **XII. Recomendaciones**

El hecho de evidenciar alto porcentaje de mortalidad en el contexto de insuficiencia cardíaca se pone al descubierto la necesidad de aumentar los esfuerzos para tratar esta patología. Recomendamos poner en práctica un plan médico dirigido con el fin de mejorar el abordaje. Una evaluación adecuada identificando aquellos pacientes con mayor mayor riesgo podría ayudar a disminuir la mortalidad en este contexto.

La muestra estudiada pertenece a una única área sanitaria, lo que limita la extrapolación de resultados en otras zonas geográficas. Por lo tanto, recomendamos estudios multicéntricos con el fin de implementar la validación externa de este modelo predictivo. Los datos de pronóstico deben de tomarse con cautela.



### XIII. Referencias bibliográficas

1. Abraham WT, Fonarow GC, Albert NM, Stough WG, Gheor ghiade M, Greenberg BH, O'Connor CM, Sun JL, Yancy CW y Young JB (2008). Predictors of in-hospital mortality in patients hospitalized for heart failure: insights from the Organized Program to Initiate Lifesaving Treatment in Hospitalized Patients with Heart Failure (OPTIMIZE-HF). *Journal of the American College of Cardiology*, 52, 347-356
2. Auble TE, Hsieh M, Gardner W, Cooper GF, Stone RA, McCausland JB y Yealy DM (2005). A prediction rule to identify low-risk patients with heart failure. *Academic Emergency Medicine Journal*, 12, 514-521
3. Ciapponi A, Calderón M, Alcaraz A, Matta MG, Chaparro M, Soto N, Bardach A. (2016). Carga de enfermedad de la insuficiencia cardíaca en América Latina: revisión sistemática y metanálisis. *Revista Española de Cardiología*, 69, 1051-1060
4. Hauptman PJ, Swindle J, Hussain Z, Biener L y Burroughs TE (2008). Physician attitudes toward end-stage heart failure: a national survey. *American Journal of Medicine*, 121, 127-135
5. Hemingway H, Croft P, Perel P, Hayden JA, Abrams K, Timmis A, Briggs A, Udumyan R, Moons KG, Steyerberg EW, Roberts I, Schroter S, Altman DG y Riley RD (2013). Prognosis research strategy (PROGRESS): a framework for researching clinical outcomes. *British Medical Journal*, 346, e5595.
6. Hsiao J, Motta M y Wyer P (2012). Validating the acute heart failure index for patients presenting to the emergency department with decompensated heart failure. *Emergency Medicine Journal*, 29, e5.
7. Hsieh M, Auble TE y Yealy DM (2008). Validation of the Acute Heart Failure Index. *Annals of Emergency Medicine*, 51, 37-44.



8. Lee DS, Stitt A, Austin PC, Stukel TA, Schull MJ, Chong A, Newton GE y Lee JS (2012). Prediction of heart failure mortality in emergent care: a cohort study. *Annals of Internal Medicine*, 156, 767-775.
9. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, Falk V, Filippatos G, Fonseca C, Gomez-Sanchez MA, Jaarsma T, Køber L, Lip GY, Maggioni AP, Parkhomenko A, Pieske BM, Popescu BA, Rønnevik PK, Rutten FH, Schwitter J, Seferovic P, Stepinska J, Trindade PT, Voors AA, Zannad F, Zeiher A, Bax JJ, Baumgartner H, Ceconi C, Dean V, Deaton C, Fagard R, Funck-Brentano C, Hasdai D, Hoes A, Kirchhof P, Knuuti J, Kolh P, McDonagh T, Moulin C, Popescu BA, Reiner Z, Sechtem U, Sirnes PA, Tendera M, Torbicki A, Vahanian A, Windecker S, McDonagh T, Sechtem U, Bonnet LA, Avraamides P, Ben Lamin HA, Brignole M, Coca A, Cowburn P, Dargie H, Elliott P, Flachskampf FA, Guida GF, Hardman S, Lung B, Merkely B, Mueller C, Nanas JN, Nielsen OW, Orn S, Parissis JT y Ponikowski P (2012). ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European Journal of Heart Fail*, 14, 803-869.
10. Mebazaa A, Yilmaz MB, Levy P, Ponikowski P, Peacock WF y Laribi S (2015). Recommendations on pre-hospital & early hospital management of acute heart failure: a consensus paper from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, the European Society of Emergency Medicine and the Society of Academic Emergency Medicine. *European Journal of Heart Fail*, 17(6), 544-58.
11. Moons KG, Royston P, Vergouwe Y, Grobbee DE y Altman DG (2009). Prognosis and prognostic research: what, why, and how?. *British Medicine Journal*, 338, b375.
12. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ y Cushman M (2015). Heart disease and stroke statistics--2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 131(4), e29-322.



13. Pencina MJ y D'Agostino RB (2004). Overall C as a measure of discrimination in survival analysis: model specific population value and confidence interval estimation. *Statistics in Medicine Journal*, 23, 2109-2123.
14. Peterson PN, Rumsfeld JS, Liang L, Albert NM, Hernandez AF, Peterson ED, Fonarow GC y Masoudi FA (2010). A validated risk score for in-hospital mortality in patients with heart failure from the American Heart Association get with the guidelines program. *AHA/ASA Journals*, 3, 25-32
15. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG y Coats AJ (2016). ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*, 37(27), 2129-200.
16. Poses RM, Smith WR, McClish DK, Huber EC, Clemo FL, Schmitt BP, Alexander-Forti D, Racht EM, Colenda CC y Centor RM (1997). Physicians' survival predictions for patients with acute congestive heart failure. *Archives of internal medicine*, 157. 1001-1007.
17. Smith WR, Poses RM, McClish DK, Huber EC, Clemo FL, Alexander D y Schmitt BP (2002). Prognostic judgments and triage decisions for patients with acute congestive heart failure. *Chest Journal*, 121, 1610-1617
18. Starling RC (1998). The heart failure pandemic: changing patterns, costs, and treatment strategies. *Cleveland Clinical Journal of Medicine*, 65(7), 351-8.



## ANEXOS I

Ficha de recolección de datos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN- Managua

Tema: Estratificación de riesgo de mortalidad en pacientes con Insuficiencia Cardíaca Aguda atendidos en sala de emergencia del Hospital Fernando Vélez Paíz, Febrero 2019 a Febrero 2020”

Fecha de Ingreso:

Expediente:

Dimensiones	Variables operativas
<b>EDAD</b>	
<b>SEXO</b>	
<b>HISTORIA DE HIPERTENSIÓN</b>	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>HISTORIA DE DIABETES</b>	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>HISTORIA DE FIBRILACIÓN AURICULAR</b>	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>HISTORIA DE INFARTO AGUDO AL MIOCARDIO</b>	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>HISTORIA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA</b>	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<b>HEMATOCRITO DE INGRESO</b>	
<b>BUN DE INGRESO</b>	
<b>CREATININA DE INGRESO</b>	
<b>Mortalidad</b>	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO



ANEXO II

ACTIVIDADES	TRIMESTRE		
	T1	T2	T3
Defensa del Proyecto de Investigación			
Recolección de Información			
Procesamiento de los datos			
Presentación de resultados preliminares			
Análisis de los datos			
Presentación final de los Resultados			
Defensa de Monografía			

**Presupuesto.**

La información cuantitativa se obtendrá de la base de datos del Hospital. Por lo que en esta investigación no se incurrirá en mayores gastos de dinero en compra de materiales y equipo, y transporte, los cuales serán asumidos por el residente.