



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPIRITU SANTO

FACULTAD DE POSTGRADO  
ESPECIALIDAD EN MEDICINA CRÍTICA

UTILIDAD DEL NT-PROBNP COMO MARCADOR BIOLÓGICO PARA EL  
DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA CARDIACA EN RELACIÓN CON EL  
ECOCARDIOGRAMA EN PACIENTES CRÍTICOS  
ENERO- DICIEMBRE 2016

TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO  
REQUISITO PREVIO A OPTAR AL GRADO  
ACADÉMICO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
CRITICA

MD.MARIELA PALACIOS LEÓN

TUTOR: DR. CARLOS MAWYIN M.

GUAYAQUIL ENERO DEL 2017

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de tesis a Dios, porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y brindándome fuerza para continuar, a mis padres, quienes durante toda mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo la roca en la cual me apoyo y su amor incondicional, la fuerza que necesito para continuar adelante, ellos han depositado su entera confianza en mí, sin importar el reto que se me presentaba y sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida

A mis amigos Karina, Rolando, Fabián y Diego quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta tesis.

A mi tutor el Dr. Carlos Mawyin quien me apoyo y alentó para continuar, cuando parecía que todo estaba perdido.

A la Universidad quienes estudiaron mi tesis y la aprobaron.

## **Agradecimientos**

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo. Por esto agradezco a mi estimado tutor y maestro Dr. Carlos Mawyin, y a mis compañeros.

A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyendo ciegamente en mí en todo momento y sin dejarme caer ante los obstáculos de la vida.

Finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abrió abre sus puertas a todos nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como profesionales médicos de bien.



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO**  
**FACULTAD DE POSTGRADO**  
**ESPECIALIDAD EN MEDICINA CRÍTICA**

**CERTIFICACION DEL TUTOR**

EN MI CALIDAD DE TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA CRITICA DE LA  
FACULTAD DE POSTGRADOS DE LA UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES  
ESPÍRITU SANTO

CERTIFICO QUE: HE DIRIGIDO EL TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADA  
POR EL

MÉDICO (A) MARIELA ALEXANDRA PALACIOS LEON CON C.I. No.  
1720066552

CUYO TEMA ES “UTILIDAD DEL NT-PROBNP COMO MARCADOR  
BIOLÓGICO PARA DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA CARDIACA EN  
RELACIÓN CON EL ECOCARDIOGRAMA EN PACIENTES DE UCI ENERO-  
DICIEMBRE 2016”.

REVISADO Y CORREGIDO SE APROBÓ EN SU TOTALIDAD, LO CERTIFICO:

.....

TUTOR

## Tabla de Contenidos

Título	PÀG
1.Resumen	IX
2.Abstracs	XI
3.Introducción	1
4.Objetivos	2
5.Marco Teórico	3
5.1 Definiciones	3
5.2 Epidemiología de la insuficiencia cardiaca	5
5.3 Etiología de la insuficiencia cardiaca	7
5.4 Fisiopatología de la insuficiencia cardiaca	10
5.5 Clasificación de la insuficiencia Cardiaca	13
5.6 Insuficiencia cardiaca según anomalía estructural (ACC/AHA)	15
5.7 Insuficiencia cardiaca según los síntomas y la capacidad funcional (NYHA)	16
5.6 Diagnóstico de Insuficiencia Cardiaca	17
5.6.1. Síntomas y signos de la insuficiencia cardiaca	18
5.6.2 Pruebas Diagnósticas de insuficiencia cardiaca	24
5.6.2.1 Estudios no invasivos	24
5.6.2.1.1 Electrocardiograma	24

<b>5.6.2.1.2 Radiografía de Tórax</b>	<b>25</b>
<b>5.6.2.1.3 Pruebas de laboratorio</b>	<b>25</b>
<b>5.6.2.1.3.1 Péptidos Natriuréticos</b>	<b>26</b>
<b>5.6.2.1.4 Ecocardiograma</b>	<b>29</b>
<b>5.6.2.2. Estudios Invasivos</b>	<b>34</b>
<b>6. Péptidos Natriuréticos en Insuficiencia Cardíaca</b>	<b>36</b>
<b>7. Diseño Metodológico</b>	<b>40</b>
<b>8. Resultados</b>	<b>53</b>
<b>9. Discusión</b>	<b>74</b>
<b>10. Conclusiones</b>	<b>79</b>
<b>11. Recomendaciones</b>	<b>81</b>
<b>12. Bibliografía</b>	<b>82</b>
<b>13. Anexos</b>	<b>91</b>

## Lista de tablas

Tabla 1. Causas Comunes de Insuficiencia cardiaca.	8
Tabla 2. Criterios de Framingham para el diagnóstico de la insuficiencia cardiaca	18
Tabla 3 .Sensibilidad y especificidad del NT- pro BNP con diferentes Niveles de función renal estratificado por edad. Diferente niveles de corte	39
Tabla 4. Operacionalización de las variables	46
Tabla 5.Distribución de IC según Sexo	53
Tabla 6. Distribución de IC según rango de edad	54
Tabla 7. Análisis estadístico del rango edad	54
Tabla 8. Frecuencia de Hipertensión Arterial en IC	56
Tabla 9. Frecuencia de Falla Renal según criterios de RIFLE en insuficiencia cardiaca	57
Tabla 10. Frecuencia de Diabetes en pacientes con insuficiencia cardiaca	58
Tabla 11.Frecuencia de Infarto Agudo de Miocardio en pacientes con Insuficiencia Cardiaca	60
Tabla 12.Frecuencia de Factores de Riesgo en pacientes insuficiencia cardiaca	61
Tabla 13. Datos estadísticos de NT pro BNP	62
Tabla 14. Frecuencia de insuficiencia cardiaca según el porcentaje de fracción de eyección del ecocardiograma	64
Tabla 15. Valores estadísticos de NT pro BNP en ICFEC	65
Tabla 16. Valores estadísticos de NT pro BNP en ICFEM	66
Tabla 17. Valores estadísticos de NT pro BNP en ICFER	67
Tabla 18. Valores estadísticos de NT pro BNP en pacientes sin IC	68
Tabla 19. Frecuencia de presentación de IC según escala de severidad de NYHA	70
Tabla 21.Càlculo de la prueba diagnóstica	73

## Lista de figuras

Título	Pág.
Gráfico 1. Distribución de IC según Sexo	53
Gráfico 2. Distribución de IC según rango de edad	55
Gráfico 3. Frecuencia de Hipertensión Arterial en IC	56
Gráfico 4. Frecuencia de Falla Renal según criterios de RIFLE en insuficiencia cardiaca	57
Gráfico 5. Frecuencia de Diabetes en pacientes con insuficiencia cardiaca	59
Gráfico 6. Frecuencia de Infarto Agudo de Miocardio en pacientes con Insuficiencia Cardiaca	60
Gráfico 7. Frecuencia de Factores de Riesgo en pacientes insuficiencia cardiaca	61
Gráfico 8. Datos estadísticos de NT pro BNP	63
Gráfico 9. Frecuencia de insuficiencia cardiaca según el porcentaje de fracción de eyección del ecocardiograma	64
Gráfico 10. Valores estadísticos de NT pro BNP en IC FEC	65
Gráfico 11. Valores estadísticos de NT pro BNP en IC FEM	66
Gráfico 12. Valores estadísticos de NT pro BNP en IC FER	67
Gráfico 13. Valores estadísticos de NT pro BNP en pacientes sin IC	68
Gráfico 14. Frecuencia de presentación de IC según escala de severidad de NYHA	70
Gráfico 15. Datos estadísticos de NT pro BNP según escala de severidad de NYHA	71

## Resumen

La insuficiencia cardiaca es una patología cuya prevalencia ha ido en aumento, razón por la cual realizar un diagnóstico adecuado en sus etapas iniciales es de vital importancia. Los factores de riesgos cardiovasculares y no cardiovasculares, como: la edad de la población, hábitos de alimentación, tabaquismo y alcohol, diabetes mellitus e hipertensión arterial, anemia, obesidad, y los pacientes con antecedentes de infarto agudo de miocardio aumentan significativamente su presencia. El proceso de diagnóstico de la descompensación aguda de la insuficiencia cardiaca ha cambiado con la disponibilidad de nuevos biomarcadores como los niveles séricos de NT-ProBNP, los cuales permiten hacer un diagnóstico diferencial que podría ayudar a confirmar o rechazar la presencia de falla cardiaca, evitando la solicitud de exámenes de imagen adicionales como ecocardiograma, siendo de especial utilidad en aquellos establecimientos de salud en donde las técnicas de imagen no están disponibles y el paciente debe ser trasladado para su realización.

El objetivo de éste trabajo es determinar la utilidad del NT- pro BNP como marcador biológico para el diagnóstico de la insuficiencia cardiaca, así como su relación con la gravedad de la misma, realizando una comparación con los resultados obtenidos por ecocardiograma, y establecer un punto de corte claro de los valores de NT – pro BNP tomando en cuenta sus limitaciones en ciertas patologías, además de reconocer las causas y factores de riesgo de la descompensación de la insuficiencia cardiaca o su aparición aguda. Se realizó un estudio descriptivo, transversal y prospectivo durante 12 meses, tomando un total de 168 pacientes, hombres y mujeres, con edades comprendidas entre 40 y 90 años, ingresados en las unidades de cuidados críticos de emergencias y

hospitalización con signos y síntomas compatibles con insuficiencia cardiaca según los criterios de Framingham, en los cuales se realizó medición de NT- pro BNP, así como ecocardiograma. Se aplicó una hoja de recolección de datos en cada paciente en búsqueda de factores de riesgo y comorbilidades asociadas que llevarían a la descompensación del cuadro actual de ingreso.

En éste estudio el 13% de los ecocardiogramas, y por lo tanto de los transportes de altos riesgo, pudieron haberse evitado si se hubiese tomado en cuenta su valor de NT-proBNP como complemento de la signos y síntomas presentes, concluyendo que la correlación entre la clínica de la insuficiencia cardiaca más los valores elevados de NT- pro BNP nos direcciona de manera positiva al diagnóstico de falla cardiaca, por lo tanto en aquellos paciente cuyos valores de NT- pro BNP estén dentro de la normalidad, la presencia de falla cardiaca es improbable, con un factor predictivo positivo de 88% y un valor predictivo negativo de 100%, de ésta manera podrían reducir el uso innecesario de técnicas de imagen en particular en aquellos pacientes que por sus condiciones críticas de riesgo no puedan ser movilizados. Sin embargo es importante brindar mayor información sobre la disponibilidad y utilidad de NT-pro BNP para falla cardiaca, para de ésta manera evitar su mal utilización y gasto innecesario como recurso de laboratorio.

**Palabras Clave: Marcador Biológico, NT- pro BNP, Ecocardiograma, Insuficiencia Cardiaca.**

## **Abstract**

Heart failure is a pathology whose prevalence has been increasing, which is why making a proper diagnosis in its initial stages is of vital importance. Cardiovascular and non-cardiovascular risk factors, such as: age of the population, eating habits, smoking and alcohol, diabetes mellitus and hypertension with concomitant anemia, obesity, and patients with a history of acute myocardial infarction significantly increase their presence. The process of diagnosis of acute descompensación of heart failure has changed with the availability of new biomarkers such as serum levels of NT-ProBNP, which allow for a differential diagnosis that could help confirm or refuse the presence of heart failure, avoiding The request for additional imaging tests such as echocardiography, being especially useful in those health facilities where imaging techniques are not available and the patient must be transferred to perform them.

Therefore, the present study aims to determine the usefulness of NT-pro BNP as a biological marker for the diagnosis of heart failure, as well as its relationship with the severity of the disease, by making a comparison with the results obtained by echocardiogram , And to establish a clear cut - off point for NT - pro BNP values taking into account their limitations in certain pathologies, as well as to recognize the causes and risk factors for heart failure decompensation or its acute onset. A descriptive, cross-sectional and prospective study was carried out for 12 months, involving a total of 168 patients, men and women, aged between 40 and 90 years, admitted to critical care units of emergency and hospitalization with signs and symptoms compatible with Cardiac failure according to the Framingham criteria, in which NT-pro BNP measurement was performed, as well as echocardiogram. A data collection sheet was applied to each patient in search of risk factors and

associated comorbidities that would lead to the decompensation of the current admission picture.

In this study 13% of echocardiograms, and therefore of high-risk transports, could have been avoided if their NT-proBNP value had been taken into account as a complement to the signs and symptoms present, concluding that the correlation between The clinic of cardiac insufficiency plus the elevated values of NT-pro BNP positively addresses the diagnosis of heart failure, therefore in those patients whose NT-pro BNP values are within normal limits, the presence of cardiac failure It is unlikely, with a positive predictive factor of 88% and a negative predictive value of 100%, in this way could reduce the unnecessary use of imaging techniques in particular in those patients who, because of their critical risk conditions, cannot be mobilized. However, it is important to provide more information about the availability and usefulness of NT-pro BNP for heart failure, in order to avoid its misuse and unnecessary expenditure as a laboratory resource..

Key Words: Biological Marker, NT-pro BNP, Echocardiogram, Heart Failure.

## Introducción

La insuficiencia o falla cardíaca es un síndrome clínico que se presenta posterior a anomalías sean de tipo estructural o funcional del tejido cardíaco, como todo síndrome presenta un sin número de manifestaciones clínicas, cuya gravedad clínica se clasifica mediante criterios que fueron elaborados por la asociación del corazón en Nueva York. La insuficiencia cardíaca es uno de los problemas de salud que con el tiempo ha aumentado su prevalencia, probablemente en relación al aumento de años de vida de los pacientes, ya que es una enfermedad que se caracteriza por afectar a la tercera edad.

Su etiología es múltiple, teniendo causas primarias y desencadenantes, las cuales deben ser reconocidas de manera inmediata, para instaurar el tratamiento adecuado y así mejorar el pronóstico a largo plazo de los pacientes que al sufren, razón por la que se han propuesto varias técnicas y algoritmos de diagnóstico, dentro de los cuales el ecocardiograma nos proporciona una información sobre las estructuras cardíaca y la integridad de sus funciones y sin embargo el transporte para la realización del mismo se vuelve un inconveniente en pacientes críticos, por lo que la determinación de marcadores biológicos como el NT-PROBNP, son de gran ayuda, ya que en combinación con signos y síntomas evitaría la realización innecesaria de técnicas de mayor complejidad para las que el paciente debería ser movilizados del área de cuidados intensivos.

## **Objetivos**

### **General.-**

Analizar la utilidad de NT- pro BNP como marcador biológico para el diagnóstico de insuficiencia cardiaca en relación a los reportes de la fracción de eyección del Ecocardiograma en pacientes de las unidades críticas del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

### **Específicos.-**

- Identificar el valor de corte óptimo de NT- proBNP para el diagnóstico de Insuficiencia Cardiaca con Fracción de eyección conservada, media y reducida.
- Determinar si a mayor valor de NT-proBNP existe mayor severidad de la insuficiencia cardiaca según la clasificación funcional de NYHA
- Identificar los factores de riesgo que promueven la aparición de Insuficiencia cardiaca descompensada o del novo.
- Analizar la presencia de las comorbilidades más frecuentes que acompañan al diagnóstico de Insuficiencia Cardiaca.
- Describir las variables demográficas (sexo y edad) que predominan en la población de nuestro estudio.

## **MARCO TEORICO**

### **Capítulo 1**

#### **Definiciones**

##### **Definición de Insuficiencia Cardíaca**

Las definiciones que existen de Insuficiencia Cardíaca (IC) son múltiples numerosas definiciones de insuficiencia cardíaca, que señalan una o varias características de esta enfermedad. La insuficiencia cardíaca se puede explicar mejor como un síndrome clínico con signos de retención hídrica, disnea o fatiga tanto en reposo como durante el ejercicio; congestión pulmonar, edema de las extremidades inferiores, que se producen secundarios a irregularidades de la anatomía o función de las estructuras del corazón. (1)

Una de las formas más utilizadas para describir la falla cardíaca toma en cuenta su porcentaje de fracción de eyección (FE). Otros términos utilizados para se apoyan en su gravedad y forma de presentación encontrando así descripciones como insuficiencia cardíaca crónica, aguda, descompensada del novo etc. Estos términos podrían ser adaptados a un mismo paciente y dependerá de las características en el tiempo en que ellas se presenten. (1,2)

En general el término insuficiencia cardíaca se usa para describir una situación en la que las presiones del llenado del corazón de lado izquierdo están aumentadas, y ocasionan signos y síntomas de sobrecarga. Éstas pueden darse cuando la función sistólica esta conservada, pero también cuando está disminuida, donde es definida como falla cardíaca en sí. (3)

En términos de funcionalidad los consensos europeos han definido la insuficiencia cardiaca basada en la determinación de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, teniendo así pacientes, con fracción de eyección normal considerada como  $FE \geq 50\%$  o la llamada insuficiencia cardiaca con fracción de eyección conservada (IC-FEc), cuando fracción de eyección es menor de 40% se la denomina como insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida (IC-FEr), y a los porcentajes intermedios entre éstos dos parámetros con fracción de eyección entre 40-49% se definen como de rango medio o IC-FEm. La clasificación de los pacientes con falla cardiaca según la fracción de eyección de ventrículo izquierdo es importante, ya que cada una tiene diferentes etiologías, demografía, comorbilidades y respuesta a la terapéutica instaurada. (2)

## Capítulo 2

### Epidemiología de la insuficiencia cardiaca

En general los pacientes que ingresan por diagnóstico de insuficiencia cardiaca tienen una edad mayor a 70 años y cerca de 50 % de ellos son de sexo masculino, en su mayoría poseen antecedentes previos de insuficiencia cardiaca, mientras que aquellos que presentan insuficiencia cardiaca aguda del “novo” representan tan solo un 25 % del total de casos. Cerca de un 40 a un 55% poseen fracción de eyección ventricular izquierda conservada. (2,3)

Los pacientes expresan toda una sintomatología tanto de patologías cardiovasculares y no cardiovasculares, gran parte de éstos poseen antecedentes de hipertensión arterial y de enfermedad coronaria, así como arritmias de diferente etiología, sin embargo también existen aquellos con anomalías concomitantes como diabetes mellitus que representan un 40%, anemia con 15 a 30 %, e insuficiencia renal crónica 25%.(2,3)

La tasa de mortalidad hospitalaria se encuentra entre 4 y el 7%, con una estancia hospitalaria de 4 y 11 días., de los cuales cerca de un 26 % presentarán muerte súbita y un 13 % fallecerá secundario a la comorbilidades no cardíacas que acompañan a la insuficiencia cardiaca. Además cerca de 1 de cada 4 pacientes dados el alta será reingresada dentro de los primeros 3 meses. (3)

En relación al sexo se ha evidenciado un aumento pronunciado en la mujer con respecto al hombre, sin embargo en los grupos más jóvenes, la prevalencia se inclina más al sexo masculino debido a que las enfermedades coronarias se presentan a más temprana edad en los varones. La edad es

otro factor que influye en la presencia de Insuficiencia cardiaca, rangos de edad de 35-64 años y de 65-94 años tienen aproximadamente el 20% de posibilidad de desarrollarla, teniendo como conclusión una edad media de 75 años como la edad más frecuente de presentación de esta patología.(2,3)

Dentro de los datos estadísticos sobre la etiología, la enfermedad coronaria representa aproximadamente el 36%, a ésta le sigue la presencia de Hipertensión arterial (HTA) con un 31%, miocardiopatía dilatada en un 60%, valvulopatías en el 7% y aproximadamente en un 34% no se pudo esclarecer la causa de inicio. (2,3)

*“En Ecuador, las enfermedades cardiovasculares: hipertensión arterial (7%), Diabetes (6.5%), enfermedad cerebrovascular (5.3%), enfermedad isquémica (3.2%), insuficiencia cardíaca (3.0%), dando en total 25%, representa la principal causa de muerte en Ecuador. “(4)*

## Capítulo 3

### Etiología de insuficiencia cardiaca

Muchas son las comorbilidades y condiciones que se encuentran en asociación con un aumento en la predisposición a enfermedades cardiacas de tipo estructural. Dentro de las cuales una de las más importantes es la hipertensión arterial siendo la más común de desarrollar tanto en hombres como mujeres, el aumento de los niveles de las presiones sistólicas es uno de los mayores riesgos para el desarrollo de insuficiencia cardiaca. Las situaciones que empeoran el cuadro están relacionadas con la edad avanzada, duración de la hipertensión y niveles muy altos de presión sistólica. (5). Otras causas que se contemplan para el desarrollo de Insuficiencia cardiaca son: La enfermedad aterosclerótica coronarias (EC); Miocardiopatía dilatada idiopática; Valvulopatías y Cardiopatías congénitas en el adulto; la fiebre reumática, las infecciones y las enfermedades de la nutrición son causas de importancia en países subdesarrollados. (2)

Diabetes Mellitus.- Tanto la falla cardiaca como la diabetes mellitus son dos anomalías que con el tiempo concurren en el mismo paciente. Se conoce que la presencia de DM2 no sólo es un factor de riesgo para la presencia de insuficiencia cardiaca, sino que su descompensación aumentaría de manera importante la morbimortalidad en pacientes con falla cardiaca. Sin embargo varios estudios han puesto de manifiesto que el diagnóstico de insuficiencia cardiaca también aumenta el riesgo

De presentar diabetes mellitus 2, sin embargo los mecanismos que relacionan ambas patologías no son claros. (6)

Síndrome Metabólico.- Conocido también como síndrome de resistencia a la insulina o síndrome metabólico x, es una combinación de desórdenes metabólicos que funcionan como factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y trombóticas, éstas anomalías incluyen hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia y obesidad. Su origen fisiopatológico aún se encuentra en discusión, aparentemente está en relación a la formación en el tejido graso de adipocinas, que fomentan la presencia de sustancias proinflamatorias y protrombóticas (7)

**Tabla 1. Causas comunes de Insuficiencia Cardíaca**

Enfermedad Coronaria	Múltiples manifestaciones
Hipertensión	Hipertrofia ventricular izquierda
Miocardiopatías	Familiar / genética o no familiar/no genética , adquiridas
Fármacos	Beta bloqueadores, calcio antagonistas, anti arrítmicos, agentes citotóxicos
Toxinas	Alcohol, medicación, cocaína, elementos traza ( mercurio, cobalto , arsénico)
Endocrina	Diabetes mellitus, hipotiroidismo, hipertiroidismo , sd de Cushing, insuficiencia adrenal, crecimiento hormonal excesivo, feocromocitoma
Nutricional	Deficiencia de tiamina, selenio, carnitina, obesidad, caquexia
Infiltrativa	Sarcoidosis, amiloidosis, hemocromatosis,

	enfermedad del tejido conectivo
Otras	Chagas, infección por HIV, miocardiopatía periparto, insuficiencia renal terminal

**Fuente:** Guía Práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología para el Diagnóstico y tratamiento de la Insuficiencia cardiaca aguda y crónica. Rev EspCardiol(2)

## Capítulo 4

### Fisiopatología

#### Determinantes de función ventricular

La función de los ventrículos dependen de cuatro factores que modifican el gasto cardiaco, es decir el volumen que sale expulsado desde el ventrículo izquierdo, estas son: la precarga, la contractibilidad, la postcarga y la frecuencia cardiaca. El volumen de eyección está determinado por los tres primeros factores ya mencionados, mientras que la frecuencia cardiaca interviene directamente sobre el gasto cardiaco. Todos estos mecanismos de regulación cardiaca están controlados por el sistema nervioso vegetativo. En pacientes con cardiopatías en especial de tipo isquémico, es preciso considerar las fallas mecánicas que se pueden originar, como la dificultad en la contracción ventricular, daño isquémico del tabique interventricular y la disfuncionalidad de las válvulas aurículo-ventriculares. (5)

**Precarga.-** Se define como la fuerza que distiende el músculo cardiaco, es decir la fuerza que elonga las fibras cardiacas durante el periodo de diástole, y que determina el nivel de alargamiento de las fibras antes de que éstas se contraigan y regresen a su posición inicial. Para su medición, se propone el cálculo de la presión de fin de diástole, la de la presión del llenado ventricular; el diámetro de fin de diástole o volumen de fin de diástole. Sin embargo estas estimaciones tienen importantes limitaciones, ya que las variables de elasticidad son muy inestables. Cuando el sarcómero se estira, según Laplace, mientras mayor sea el radio de la cavidad y el largo de la fibra, mayor será la fuerza de elongación y la tensión de la misma, que se traduce como mayor precarga. Sin embargo otros

autores estiman que la precarga depende del retorno venoso que llena el ventrículo al final de la diástole y por las propiedades de contracción y relajación del ventrículo, por lo que en conclusión el volumen de fin de diástole es la forma más adecuada de estimación de la precarga. (5)

**Postcarga.**-Se define como la fuerza que se opone al vaciamiento de los ventrículos, y que se desarrolla durante la sístole, generalmente se identifica como las resistencias vasculares sistémicas y la presión arterial, básicamente es la fuerza que debe superar el ventrículo para abrir las válvulas sigmoideas y permitir la salida del flujo sanguíneo durante la fase de sístole, o la fuerza de contracción que el ventrículo necesita para la eyección ventricular. Generalmente se lo mide al final de la fase de sístole. (5)

**Contractilidad.**- Se la define también como inotropismo, que es la capacidad del corazón para acortar las fibras musculares miocárdicas, es decir la fuerza que desarrolla el corazón, en menor o mayor cantidad en condiciones iguales de precarga y postcarga. El estiramiento de las fibras musculares están también explicadas por la Ley de Frank-Starling, la cual establece, que mientras más se estira el músculo mayor será la fuerza de contracción, y que el aumento de la frecuencia cardiaca es directamente proporcional al aumento de la fuerza contráctil.(5)

**Mecanismos de Compensación.**- En un inicio, posterior a una injuria cardiaca, el corazón desarrolla mecanismos de compensación que se clasifican en cardiacos cuando existe dilatación o hipertrofia de la pared ventricular y periféricos cuando hay redistribución del flujo sanguíneo. (5)

La dilatación ventricular depende inicialmente de la Ley de Frank Starling, y más tarde de la retención de líquidos y de electrolitos. Sus efectos positivos consisten en el aumento de la frecuencia cardíaca y del volumen sistólico sin embargo producen también un mayor consumo de oxígeno, congestión del sistema venoso y promueve cambios en la estructura miocárdica que terminan con un remodelamiento ventricular. (5)

La hipertrofia ventricular es un crecimiento de la masa ventricular que no se acompaña de incremento de unidades contráctiles ni del tejido vascular. Es eficaz en las fases iniciales, sin embargo a largo plazo afecta la capacidad de contracción cardíaca por cambios en la estructura miocárdica. (5)

El sistema neurohormonal es un mecanismo de compensación complejo, cuya actuación se explica porque la insuficiencia cardíaca no es un problema local, sino una anormalidad en la que participan numerosos sistemas del organismo que incluyen al sistema renina-angiotensina aldosterona, sistema nervioso simpático, sistema arginina - vasopresina, y el sistema de péptidos natriuréticos.(5)

## Capítulo 5

### Clasificación de la insuficiencia cardiaca

Los criterios de clasificación existentes no son suficientes para la diferenciación entre la falla cardiaca aguda descompensada y otros eventos con clínica similar que se acompañan con insuficiencia cardiaca crónica estable. Varias de las guías clínicas actuales proponen diferentes tipos de clasificación basadas en los trastornos anatómicos y estructurales, así como en la función ventricular principalmente de ventrículo izquierdo. Puede también ser clasificada basado en la fase del ciclo cardiaco que se ve afectada o el lado del corazón que está comprometido, otras clasificaciones como la que se basa en la gravedad de la disnea y de sus características también es usada para determinar el compromiso clínico en los pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca. (8)

Los términos que actualmente se emplean para describir la Insuficiencia Cardiaca están basados en la determinación de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo como se ha mencionado anteriormente (2)

**Insuficiencia cardiaca derecha e izquierda.**-Cuadros como la insuficiencia aórtica, que produce una sobrecarga del ventrículo izquierdo, o la debilidad de las paredes ventriculares que se producen como consecuencia de un infarto de miocardio, presentan manifestaciones clínicas de acumulación de líquido en dirección retrógrada como son la disnea y la ortopnea que llevan a la sospecha de una insuficiencia cardiaca izquierda.

Cuando enfermedades como la trombosis pulmonar se presentan, esta desencadena una serie de eventos en los cuales la hipertensión pulmonar es una de las más importantes ya que esta produce anomalías a nivel del ventrículo derecho, poniendo en manifiesto el edema, la distensión venosa sistémica y la hepatomegalia, manifestaciones clínicas que nos guían al diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca derecha. (1)

**Insuficiencia cardíaca aguda descompensada.**-Se utiliza como un término para indicar la presencia de una IC conocida que ha sufrido una descompensación que puede ser grave como un edema de pulmón que pone en peligro la vida y requiere tratamiento urgente, o de la presencia de IC de nueva aparición o “de novo”. (2)

**Insuficiencia Cardíaca Aguda y Crónica.**-Estos términos hacen referencia al tiempo de evolución y la velocidad del progreso de los signos y síntomas de la insuficiencia cardíaca, las de tipo agudo se suelen presentar como consecuencia de la disminución súbita del flujo sanguíneo que a su vez produce hipotensión sin la presencia de edema, situaciones como la endocarditis infecciosas, los infartos agudos de miocardio y la rotura de una valva cardíaca traumática son ejemplos claros de la presentación de la IC de tipo agudo. La Insuficiencia cardíaca crónica se presenta con congestión vascular pero con presión arterial dentro de parámetros normales por lo menos hasta que la situación se vuelve muy tardía, la cual surge y evoluciona lentamente, generalmente en presencia de cuadros como miocardiopatía dilatada o valvulopatías progresivas.(1,2)

**Insuficiencia cardiaca sistólica frente a Insuficiencia cardiaca diastólica:** Cuando existen signos de capacidad de llenado o de succión del ventrículo izquierdo disminuido, se la clasifica como disfunción diastólica o insuficiencia cardiaca diastólica. Los pacientes con IC diastólica presentan anomalías en el proceso de relajación y de llenado, las manifestaciones clínicas que se presentan están en relación directa con las presiones de llenado del ventrículo izquierdo o derecho, se aprecia una fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) conservada (> 50%). (2)

.La llamada insuficiencia cardiaca sistólica hace referencia a aquellos pacientes que presenta una fracción de eyección reducida, por anomalías en el ventrículo izquierdo, en ocasiones también se acompañan de disfunción diastólica, por ello, es preferible la utilización de los términos Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo conservada o reducida y no función sistólica conservada o reducida.(2)

#### **Clasificación de la insuficiencia cardiaca según la anomalía estructural (ACC/AHA)**

Estadio A.- No existe daño estructural o algún tipo de alteración funcional, sin signos o síntomas de insuficiencia cardiaca, sin embargo existen factores de riesgo de desarrollar insuficiencia cardiaca a raíz de una cardiopatía estructural como son la presencia de hipertensión arterial, diabetes y enfermedad de los vasos coronarios del corazón.

Estadio B.- Existe una anomalía estructural que está relacionada con la aparición de una insuficiencia cardiaca, sin embargo no hay síntomas ni

signos de las misma, esto se produce en caso de hipertrofia ventricular y disfunción del ventrículo que se mantiene asintomática.

Estadío C.-Se presentan signos y síntomas característicos de una insuficiencia cardiaca, que se encuentran relacionados a un daño estructural cardiaco latente.

Estadío D.-Es ya un cuadro de Insuficiencia Cardiaca establecido son signos y síntomas que se presentan incluso en reposo a pesar de un tratamiento establecido y con evidencia de daño estructural, ejemplos son; paciente en shock cardiogénico con uso de inotrópicos, asistencia circulatoria periférica y trasplante. (2)

### **Clasificación Funcional de la Insuficiencia Cardiaca (NYHA)**

Clase I.- No existe limitación de la actividad física, el paciente realiza sus actividades diarias sin presencia de fatiga, disnea, taquicardia o dolor precordial.

Clase II.-El paciente presenta ocasionalmente fatiga, taquicardia y disnea posterior a la realización de una actividad física normal, sin embargo estos síntomas no se hacen presentes en el reposo.

Clase III.- Los síntomas como disnea, fatiga y taquicardia no se presenta en el reposo, pero son intensos posterior a alguna actividad física leve, lo que constituye una limitación moderada de la misma.

Clase IV.-El paciente presenta incapacidad total para la realización de actividad física incluso leve, ya que los síntomas también se expresan en reposo. (2)

## Capítulo 6

### Diagnóstico de la Insuficiencia Cardíaca

El síndrome de IC responde a un sin número de etiologías que pueden influir y determinar su aparición, además de ser multiorgánica ya que compromete de forma principal el corazón pero posteriormente se evidencia compromiso renal y neurohumoral. Este síndrome se caracteriza por ser progresivo y de mal pronóstico a largo plazo ya que existe una alta incidencia de muerte súbita. El diagnóstico de IC puede realizarse a través de la entrevista o anamnesis más un examen físico exhaustivo. Es primordial determinar los factores etiopatogénicos y las condiciones que colaboraron para desencadenar la enfermedad así como sus complicaciones. Generalmente la enfermedad coronaria es la causa más frecuente de presentación de una Insuficiencia Cardíaca, con la disfunción miocárdica que se produce posterior a estos eventos. (9)

Para realizar un diagnóstico acertado de insuficiencia cardíaca la historia clínica, los antecedentes, así como los factores de riesgo y hábitos del paciente son de gran relevancia, una vez realizada la historia clínica, debe ser complementada con exámenes de laboratorio y de imagen que puedan sustentar la entidad y excluirla de un sin número de patologías que presentan manifestaciones clínicas similares. (9)

La sociedad Europea de Cardiología, estableció varios criterios de carácter obligatorio y que deben estar presentes al mismo tiempo, siendo estos, la presencia de síntoma y signos de insuficiencia cardíaca más una función sistólica ventricular de lado izquierdo normal o con ligeras alteraciones poco significativas además de la presencia de alteración de la

distensibilidad, relación y llenado, traducido como rigidez del ventrículo izquierdo. Sin embargo mencionados criterios han recibido algunas críticas determinándolo como poco sensible y específico, por lo que aun parece ser obligatoria la valoración de los llamados Criterios de Framingham cuya utilización está muy bien respaldada, encontrando una sensibilidad de 96.4%, especificidad de 78%, con un valor predictivo negativo de 97%. (2,10)

**Tabla 2: Criterios de Framingham para el diagnóstico de insuficiencia cardiaca**

<b>CRITERIOS MAYORES</b>	<b>EDEMA DE EXTREMIDADES INFERIORES</b>
DISNEA PAROXISTICA NOCTURNA	TOS NOCTURNA
ORTOPNEA	DISNEA DE ESFUERZO
INGURGITACION YUGULAR	HEPATOMEGALIA
CREPITANTES	DERRAME PLEURAL
TERCER TONO	FRECUENCIA CARDIACA > 120
CARDIOMEGALIA RADIOLOGICA	PERDIDA DE MAS DE 4.5 KG EN 5 DIAS DE TRATAMIENTO DIURÉTICO
<b>Para el diagnóstico de insuficiencia cardiaca se requiere la presencia de 2 criterios mayores o de 1 criterio mayor y 2 menores</b>	

**Fuente:** Villa R, Escalas en práctica clínica: cardiología. Galicia Clin 2010 (10)

## **Síntomas y signos de la insuficiencia cardiaca.-**

Las manifestaciones clínicas características de IC son de tipo respiratorio como: la disnea la cual puede presentarse como disnea de esfuerzo, o disnea paroxística nocturna, y llegar incluso a la ortopnea. La fatiga, taquipnea, respiración de Cheyne-Stokes y los signos de retención hídrica como el edema, ascitis, congestión pulmonar, hepatomegalia, ingurgitación yugular también son de gran ayuda al momento de discernir entre una patología y otra. A pesar de que estos síntomas presentan una alta sensibilidad, son de difícil interpretación en especial en paciente de avanzada edad, con sobrepeso u obesidad y aún más en aquellos con enfermedades pulmonares crónicas. (2,5)

### **Alteraciones Respiratorias.-**

Disnea: Conocida también como dificultad para meter aire o respirar, afecta cerca del 25% de los pacientes ambulatorios, puede estar causado por diferentes condiciones, de las cuales algunas pueden amenazar la vida del paciente y se pueden presentar por desequilibrio entre la mecánica ventilatoria y la ventilación. Es de importancia definir su forma de presentación, la posición corporal en la cual se presenta La disnea subaguda que se desarrolla en pocos días puede deberse a cuadros de insuficiencia cardiaca, sin embargo la presencia de cardiopatías puede originar disnea de tipo crónica. La presencia de éste síntoma es ya un factor predictor de aumento de la mortalidad. (11)

Disnea Paroxística Nocturna.- Hace referencia a la presencia de disnea de forma súbita en forma de crisis que se acompaña de tos y tiene aparición nocturna, hace que la persona que lo sufre se despierte de forma

brusca y que la molestia no ceda a pesar de sentarse, ya que las sibilancias pueden continuar a pesar de encontrar una posición cómoda, que hace la diferencia con la ortopnea. Se la explica en parte por la depresión que sufre el sistema respiratorio durante el sueño, lo que disminuye la ventilación pulmonar y conlleva a una disminución de la presión de O<sub>2</sub> a nivel arterial (11)

Taquipnea: Es un patrón respiratorio acelerado que se diferencia de la polipnea, por la presencia de cambios en la saturación de oxígeno. En una taquipnea la frecuencia respiratoria elevada desde 22 rpm es tomada como valor base. Se presenta en patología de tipo cardíaca donde se ve afectada la función pulmonar. (2,12)

Crepitantes: Son sonidos de pulmón discontinuos, explosivos y no musicales que se oyen en la inspiración ya veces durante la expiración. Se clasifican generalmente como crujidos finos y gruesos basados en su duración, tono, sincronización en el ciclo respiratorio, y relación a la tos y el cambio de la posición del cuerpo. En la insuficiencia cardíaca, se producen crepitaciones debido a la apertura de las vías respiratorias estrechadas por edema peribronquial, son inspiratorias y espiratoria tardía y aguda, además son basales posteriores. El edema pulmonar por insuficiencia cardíaca congestiva puede generar crepitantes paninspiración que aparecen al principio de la inspiración y duran hasta el final de la inspiración (13, 14)

#### Alteraciones Cardiológicas.

Ingurgitación Yugular.- Hace referencia a la dilatación de la vena yugular externa derecha. La presencia de la ingurgitación de la yugular nos indica la obstrucción del retorno venoso, puede ser causada por varias entidades cardíacas, se clasifica según su llenado, es de 1er grado si se

llena 2 cm, de segundo grado si el llenado es de la mitad inferior del trayecto entre la quijada y la clavícula, de tercer grado si el llenado es de todo el trayecto de la yugular y de cuarto de grado si el llenado es de más de 1cm postauricular. Realizando la maniobra abdominoyugular es una de forma de complementar el diagnóstico para poder identificar el aumento de la presión capilar pulmonar (15)

Tercer tono.- - Se aprecia en diástole por disfunción ventricular en la fase de llenado rápido, es de foco mitral, es habitual en la niñez, frecuente en adolescentes y muy raro después de los 40 años, se considera patológico. También puede estar presente en entidades como insuficiencia del ventrículo izquierdo, insuficiencia de la válvula mitral o aórtica, hipertiroidismo, anemia, fístula arteriovenosas. (16)

Cuarto Tono.- Es un ruido auricular debido a la tensión de las válvulas AV como del miocardio ventricular, debido a un llenado acelerado - Foco mitral - En hipertensión arterial sistémica si la presión diastólica supera los 100 mmHg - Coartación aórtica (16)

Cardiomegalia.- Se habla de cardiomegalia cuando en la medición del índice cardiaca se obtiene un valor superior al 50%, es un incremento generalizado de la masa cardiaca que se aprecia como el aumento de la silueta cardiaca en la placa de rx de tórax. La presencia de cardiomegalia, se puede utilizar como un factor pronóstico en las fases más tempranas de la enfermedad, sin embargo en fases más tardías, su presencia, indica un deterioro de la función miocárdica que se vuelve progresivo. (17)

Pulso Alternante.- Tipo de pulso que se caracteriza por una alternancia entre una contracción enérgica y otra de menor impulso, esto se reconoce con la amplitud del pulso y pone en evidencia la alternancia del

volumen de fin de sístole por una disminución en la fuerza de contractibilidad causando un latido débil por una recuperación de las fibras del ventrículo izquierdo que se hace de forma incompleta posterior a un latido normal o más vigoroso. (16)

Síntomas abdominales.- Las náuseas y la disminución del apetito (hiporexia y anorexia), que se acompañan de dolor abdominal y de sensación de llenura también son síntomas frecuentes que se encuentran relacionados con la congestión a nivel del sistema venoso hepático y vena porta.(1)

Síntomas Cerebrales.- En casos de insuficiencia cardiaca grave, en especial en pacientes añosos con antecedentes de arterioesclerosis, existen ciertos grados de deterioro neurológico como irritabilidad, periodos de confusión, dificultad para la concentración, pérdida de memoria y falta de conciliación del sueño, cefalea y periodos de ansiedad. (1)

Otros Síntomas.-

Edema Periférico.- El aumento de sodio en el espacio extracelular produce la salida de agua al espacio intracelular y la consiguiente deshidratación celular, mientras que, cuando la concentración de sodio disminuye en el espacio extracelular se produce un edema celular. La presencia de este edema es de tipo sistémico ya que se produce por cambios en las respectivas concentraciones de sodio en relación al agua lo que produce cambios en la osmolaridad. En casos de insuficiencia cardiaca el edema es producto del incremento de la volemia a nivel vascular o por la dificultad para el retorno venoso. (18)

Edema agudo de pulmón.- Es la forma más grave de presentación de la disnea paroxística y se acompaña de dificultad respiratoria que finalmente lleva a la hipoxemia y finalmente si no se da solución de manera prioritaria, a

la muerte. En los cuadros de insuficiencia cardiaca donde el ventrículo derecho es incapaz de enviar el flujo sanguíneo normal al circuito pulmonar, se producen signos de congestión secundarios a la compresión de los bronquios, por el edema intersticial que se presenta en la mucosa, que termina por producir una obstrucción bronquial que define la presencia de sibilancias. Generalmente la distribución de la congestión es uniforme, pero es más frecuente a nivel de los ápices y niveles superiores lo que refleja una imagen de asta de ciervo, la causa de este tipo de redistribución estaría en relación a posiciones como el decúbito y la constricción venosa. (19)

Astenia.- Se la considera como un estado posterior a un período de actividad física e intelectual intenso, que se caracteriza por la disminución de la eficiencia para trabajar que se acompaña generalmente por sensación de cansancio, somnolencia o irritabilidad; también puede sobrevenir cuando, por cualquier causa, el gasto de energía supera a los procesos restaurativos. Se define fatiga al sentirse exhausto luego de haber realizado actividades normales, disminución de la energía para realizar las tareas habituales, y de la atención es prolongada cuando dura por más de un mes, y fatiga crónica a la mayor a 6 meses. (20)

Oliguria.- Se denomina así a la disminución del volumen urinario de menos de 400 ml por día, que puede llegar a la anuria en donde el volumen disminuye a menos de 100 ml por día. Esta disminución en el volumen urinario puede ser transitoria y resolverse de forma espontánea con la corrección del cuadro que lo inició, sin embargo en ocasiones es de tipo irreversible y puede iniciar el daño renal. La presencia de oliguria no solo se presenta en enfermedades intrínsecas del riñón, sino también como respuesta a lesiones extracelulares renales como la sobrecarga de volumen que se presenta en la insuficiencia cardiaca. (21)

Diaforesis e Hiperhidrosis.- Se lo define como el exceso de sudoración, que se presenta de forma espontánea y sin control, y que no tiene como objetivo la regulación de la temperatura corporal. Se clasifica según su origen en primaria (esencial o idiopática) o secundaria a algunas entidades o utilización de fármacos, dentro de estas entidades encontramos como hipertiroidismo, hipoglucemia, infección, malignidad, y también infarto de miocardio que es una causa importante para el desarrollo de la insuficiencia cardíaca . (22)

Derrame pleural.- La presencia de derrame pleural en la insuficiencia cardíaca es muy común y está en relación al exceso de líquido en la cavidad pleural, generalmente derivado de un desequilibrio en la tasa normal de la producción o absorción del líquido pleural, o ambas. Suele clasificarse como trasudado o exudado, frecuentemente el trasudado se relaciona con la insuficiencia cardíaca, renal o hepática y el exudado a condiciones que causan procesos inflamatorios como es el caso de los tumores malignos y de la sepsis. La causa más común de un trasudado es la insuficiencia cardíaca. (23)

### **Pruebas diagnósticas de Insuficiencia Cardíaca.-**

#### **Estudios no invasivos en el diagnóstico de insuficiencia cardíaca.-**

**Electrocardiograma.-** Es uno de los estudios de mayor facilidad de realización, cuando este se presenta normal la presencia de insuficiencia cardíaca tiene menos de un 10% de estar presente, pero tampoco se la puede descartar por completo en especial si esta es de tipo diastólica, sin embargo su realización es de carácter obligatoria para desestimar posibles orígenes de la descompensación cardíaca. Las alteraciones en electrocardiograma que presentan los pacientes con insuficiencia cardíaca

son frecuentes y nos evidencian cambios de tipo estructural como signos de sobrecarga y alteraciones de la conducción eléctrica cardíaca, de ésta manera podemos identificar el ritmo cardíaco y la probable presencia de arritmias o de bloqueos de rama izquierda con prolongación de QRS (mayor a 120 ms) los cuales tienen la indicación de tratamiento con re sincronización cardíaca emergente. (2, 24)

**Radiografía del tórax.**-Se debe solicitar en posición anteroposterior y lateral del tórax, debe ser realizada en todos aquellos pacientes en quienes las manifestaciones clínicas nos orienten a la presencia de insuficiencia cardíaca, como hallazgo frecuente está la cardiomegalia, signos de congestión venosa y capilar, redistribución de la vascularización hacia los ápices, desvanecimiento de los bordes vasculares, las denominadas líneas B de Kerley, éstas son rectas, cortas de aproximadamente 1-3 cm de largo y se observan con mayor frecuencia en los lóbulos inferiores y en la cercanía de la pleura visceral. En algunas ocasiones la extravasación de líquidos se expresa en forma de edema pulmonar intersticial y derrame pleural unilateral o bilateral, derrame cisural o de los senos costodiafragmáticos. Cuando existe afectación de los alvéolos se definen como múltiples imágenes mal definidas con aspecto de algodón, que se extienden por ambos pulmones dando un aspecto de “alas de mariposa”, en algunas ocasiones puede ser asimétrico y en pacientes de la tercera edad predomina en las bases, también se presenta broncograma aéreo y puede o no acompañarse de crecimiento cardíaco. (2; 24)

**Exámenes de laboratorio.**- El análisis hematológico contribuye a establecer la repercusión sistémica de la IC, el hallazgo de causas exacerbante o el diagnóstico diferencial etiológico.

Gasometría.- La presencia de hipocapnia e hipoxemia puede producir agotamiento muscular y disminución de la ventilación con aumento del co2 y la consecuente acidosis respiratoria, el cual obliga a iniciar apoyo de ventilación mecánica invasiva o no invasiva según requiera el caso. Es necesario recordar que en casos de shock la gasometría puede evidenciar alcalosis metabólica como inicio de la descompensación por hipoxia tisular. (2,24)

### **Péptidos natriuréticos.-**

La disminución de la función ventricular está acompañada de una activación del sistema neurohumoral, específicamente del sistema simpático y del sistema renina- angiotensina. Sin embargo, en la evaluación individual de los pacientes, su valor es difícil de interpretar. La obtención y valoración de los péptidos natriuréticos es el de mayor utilidad en el diagnóstico y en ocasiones para el seguimiento a largo plazo de pacientes con insuficiencia cardiaca. Los síntomas y signos de la insuficiencia cardiaca en ocasiones no son tan específicos, resultando en una gran porcentaje de paciente que son enviados a realización de ecocardiografía bajo la sospecha de diagnóstico de insuficiencia cardiaca obteniendo como resultado ninguna anomalía cardiaca importante, aumentado de ésta forma los gastos hospitalarios y los transportes innecesarios del paciente en casos en donde el ecocardiograma está poco disponible. El BNP ( Brain Natriuretic Peptide) es una opción alternativa para el diagnóstico de la Insuficiencia Cardiaca, éste es un nuevo marcador de tipo hormonal, sin embargo es un marcador que puede estar elevado en otras patologías como EPOC e Insuficiencia Renal Crónica, por lo cual también es importante apoyarse en la presentación clínica del cuadro, sin embargo su sensibilidad es bastante alta por lo que unos valores dentro de parámetros normales podrían excluir el diagnóstico de insuficiencia cardiaca de manera efectiva. (4, 24,25)

Los péptidos natriuréticos pertenecen a un grupo de sustancias cuya estructura es parecida pero con conformación genética diferente. Los péptidos natriuréticos que son de origen cardiaco son el auricular y el cerebral y de origen endotelial el péptido tipo C. Siendo de mayor utilidad para el diagnóstico y pronóstico de enfermedades en especial de tipo cardiaco el péptido natriurético A y B. (2, 26,)

**Péptido natriurético tipo A.-** Es un polipéptido cíclico formado por 28 aminoácidos, que se sintetiza y también secreta a nivel de las aurículas cardiacas, se almacena en forma de prohormona. Tiene un fragmento terminal que se denominan (NT-proANP) y una molécula denominada ANP, las cuales pueden ser útiles como marcador de sobrecarga cardiaca. Posee una vida media de 2 a 5 min (26, 27)

**Péptido natriurético tipo B.-** Está conformado por 32 aminoácidos. El péptido natriurético B se sintetiza como proBNP que es una prohormona de 108 aminoácidos, el cual es descompuesto por furina en una molécula inactiva (NT-proBNP) el cual está presente en el miocardio y el plasma, su vida media es de 70 min, el NT-proBNP es un marcador sensible de disfunción ventricular izquierda y se secreta a nivel cerebral, sin embargo sus concentraciones son más detectables a nivel de aurículas y ventrículos. (25, 26,27)

**Péptido natriurético tipo C.-** Conformado por 22 aminoácidos y ese origina a nivel del endotelio vascular, posee efectos vasodilatadores sobre los vasos sanguíneos locales del órgano que lo secreta. Al igual que el péptido A y B poseen una estructura y propiedades similares, sin embargo es la menos conocida como marcador biológico en enfermedades cardiacas. Se sabe que el péptido C también se sintetiza a nivel miocárdico y en el seno

coronario de pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca por lo que quizás este podría ser un nuevo marcador biológico para este tipo de enfermos. (25, 26,27)

**Hemograma, Coagulación, Bioquímica básica.-** Pruebas de función renal como la urea y creatinina deberían ser medidas para determinar la presencia de insuficiencia renal la cual esta presenta en aproximadamente en el 10% de los paciente con signos y síntomas de insuficiencia cardíaca. Las variaciones de la función renal pueden ser determinantes tanto terapéuticos como pronósticos y su elevación desproporcionada, debe iniciar la sospecha de mayor deterioro hemodinámico y por lo tanto de peor pronóstico a largo plazo. (2)

La medición de electrolitos tiene relevancia en busca de hiponatremia por hipovolemia la cual está presente frecuentemente en paciente con insuficiencia cardíaca que muestran signos de sobrecarga, no sirve como predictor de pronóstico, pero su presencia podría indicar que los mecanismos de compensación como el sistema simpático y renina angiotensina aldosterona se encuentran activados y que la retención de agua que se produce como efecto secundario complicará aún más el cuadro inicial. (2)

Problemas como anemia leucocitosis, insuficiencia renal, desequilibrios hidroelectrolíticos, hipokalemia, aumento de enzimas miocárdicas, pruebas de función tiroidea, hiperglucemia o hipoglucemia, están relacionadas como parte del síndrome de insuficiencia cardíaca, reactivos como la proteína c reactiva y procalcitonina se solicitan en busca de probables infecciones. Todos estos exámenes deben ser solicitados para el estudio integral de cada paciente. (2)

**Ecocardiograma.-** El desarrollo de los sistemas de adquisición de imágenes, ha evolucionado durante todos estos años, en los pacientes críticos, las características fisiopatológicas, la utilización de ventilación mecánica, el monitoreo continuo, hacen que el transporte de estos para la realización de técnicas actuales como, tomografías y resonancia magnética resulte sumamente difícil, por lo que sistemas de monitorización y diagnóstico que se puedan realizar en la cama del paciente son de gran utilidad. (2, 24)

Se la considera una prueba útil y que está disponible para el diagnóstico en aquellos pacientes cuya clínica hace sospechar en insuficiencia cardiaca. Esta técnica provee información inmediata sobre el volumen de todas las cavidades cardiacas, evalúa alteraciones anatómicas, determina la función de tipo sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo, el espesor de la pared, la función de las válvulas, observa la presencia de trastornos segmentarios o globales de la función de los ventrículos, detecta el aumento de la presión pulmonar y presencia de derrame pericárdico. Sin embargo los estudios de ultrasonido son operadores dependientes por lo que es necesaria una adecuada preparación para que el estudio sea confiable. (28, 29)

La ACCF/AHA establece en sus guías de práctica clínica la necesidad de que todo paciente con insuficiencia cardiaca tenga un estudio inicial diagnóstico siempre ante la presencia de clínica relevante que no se justifique justificados, y en el caso de la ESC además se recomienda el ecocardiograma como herramienta de monitorización no invasiva en el paciente con insuficiencia cardiaca aguda. (4, 24, 28)

Dentro de los hallazgos más frecuentes en pacientes con insuficiencia cardiaca están la disfunción ventricular izquierda con la dilatación de la

aurícula izquierda y la insuficiencia mitral, y deterioro de la función diastólica con presencia de derrame pericárdico nuevo o aumento de uno previo. Los parámetros de mayor interés para la valoración diagnóstica de estos pacientes son la presión de llenado de ventrículo izquierdo, la presión sistólica pulmonar izquierda, el volumen cardiaco y el gasto cardiaco, que se traduce como la fracción de eyección, sin embargo su valor diagnóstico aún se encuentra en estudio (28, 29).

Tomar medidas de la fracción de eyección (FE) y del volumen de fin de sístole ventricular, es un parámetro confiable de la función del ventrículo. Una FE < 45% define (por consenso) la disfunción sistólica. El análisis de la motilidad parietal puede demostrar alteraciones segmentarias que sugieran la etiología isquémica. (28,30)

Para la obtención de datos se necesita de la preparación adecuada del paciente, la observación se realiza mediante unas ventanas acústicas con las cuales se obtiene los planos técnicos adecuados para el análisis clínico correcto.

### **Aspectos técnicos ecográficos:**

**Transductor.-** Es una sonda pequeña que envía un pulso desde el ultrasonido hacia el corazón obteniendo como respuesta los ecos reflejados en todas sus estructuras. La frecuencia de la medición del pulso se mide en MHZ, para estudios de tipo cardiaco se utilizan sondas de 2.5 MHz para personas adultas. (28, 31)

### **Modos de estudio de Ecocardiografía:**

Modo M o unidimensional: Es una de las técnicas más frecuentes de estudio cardiaco y detecta una estrecha porción de corazón mediante un solo

haz de luz. Se utiliza generalmente para medir estructuras en distintas fases del ciclo cardiaco o que están en movimiento de forma rápida como por ejemplo las válvulas cardiacas. (29,30, 31)

Bidimensional o 2D.- Ofrece una imagen de la anatomía del corazón las cuales se realizan en distintas líneas de exploración al mismo tiempo, permitiendo una imagen bidimensional del corazón incluso durante el movimiento y las relaciones que existen entre ellas. (, 30, 31)

Doppler color: Se utiliza para analizar y evaluar el flujo sanguíneo dentro de las cámaras cardiacas y de los vasos sanguíneos que los irrigan. En otras palabras el efecto Doppler es la diferencia que existe entre la frecuencia de sonido que se envía y la frecuencia que se recibe, la variabilidad que existe cuando el ultrasonido choca contra los glóbulos rojos que se encuentran en movimiento es lo que permite determinar la velocidad del flujo sanguíneo. (29, 31)

En la actualidad existen diferentes modos que son de mucha utilidad y que utilizan el efecto Doppler en la ecocardiografía. Siendo éstas el Doppler pulsado, Doppler continuo, color y tisular (DTI).

### **Ecocardiograma Transtorácico.-**

Para mejorar las técnicas de imagen a nivel cardiaco es necesario vencer dos problemas a nivel torácico, como son las estructuras óseas y el aire, para poder evitarlas el paciente debe ser colocado en decúbito lateral izquierdo, con el brazo sobre la cabeza, para de esta manera acercar las estructuras cardiacas a la pared del tórax, haciendo uso de las ventanas ecocardiográficas que son: paraesternal izquierda, apical, subcostal, supraesternal. (31)

Ventana Paraesternal.- Esta ventana se encuentra entre el segundo y cuarto espacio intercostal paraesternal izquierdo, con esta ventana se inicia el estudio ecocardiográfico. Por esta ventana se puede observar la base del corazón a la derecha y la punta hacia la izquierda. Utilizando el modo bidimensional en ésta ventana se puede obtener mucha información sobre aurícula derecha, ventrículo derecho e izquierdo, válvulas mitral y aórtica, tabique interventricular, por lo que la valoración de la contractibilidad cardiaca, la motilidad de las válvulas, el tamaño y grosor del tabique interventricular, además del tamaño de las cámaras, y la presencia de masas o trombos intracardiacos. Se puede también utilizar el modo M para la valoración del movimiento de las estructuras en tiempo real, siendo posible la medición de los volúmenes telediastólicos y telesistólicos del ventrículo izquierdo así como del grosor de sus paredes dando como resultado final la valoración de la fracción de eyección (29,30,31)

Ventana paraesternal transversal.- Se la localiza girando el transductor 90° y dirigiéndolo a la zona supraclavicular izquierda, obteniendo tres planos principales, corte transversal de los grandes vasos, el plano paraesternal transverso en la válvula mitral y el paraesternal transverso en los músculos papilares.( 30, 31)

Ventana Apical.- Es necesario palpar el lugar donde el latido cardiaco se hace más intenso, se lo encuentra en el quinto espacio intercostal. Esta ventana es muy útil para la observación de las cuatro cámaras cardiacas, dos aurículas, dos ventrículos además de la válvula tricúspide y mitral; cuando a ésta se la suma la visualización de tracto de ventrículo izquierdo más la válvula aórtica posterior al movimiento del transductor en dirección a las agujas del reloj se denomina apical de cinco cámaras. Finalmente si el movimiento del transductor se hace hacia el cuello del paciente en dirección

contraria a las agujas del reloj encontraremos el plano apical de dos cámaras. (30, 31)

Ventana Subcostal.- Es factible la visualización de la vena cava inferior y de su entrada a la aurícula, por lo que se puede con este enfoque tener una idea de la volemia del paciente al medir la presión venosa central ecográfica. (28, 31)

Ventana Supraesternal.- Se debe colocar el transductor sobre la comisura supraesternal, mientras el paciente se encuentra con el cuello hiperextendido, de esta manera se podrá observar con claridad el cayado de la aorta, la desembocadura de la carótida izquierda además de la subclavia izquierda. Por varios motivos es una de las ventanas de mayor dificultad en pacientes críticos que con alta frecuencia se encuentran con apoyo de ventilación mecánica o la presencia de traqueotomía, razón por la que es poco utilizada. (30, 31)

**Capacidad funcional mediante la prueba de ejercicio.-** Esta permite establecer la gravedad de la alteración de la capacidad funcional, además de monitorizar la respuesta a la terapéutica instaurada por lo que posee un valor pronóstico. La intensidad y el tipo de ejercicio físico al que se somete al paciente deberán estar en relación a su patología base y deberá ser avalado previamente. (2,24)

**Tomografía computarizada multicorte (TCMC).-** Al ser una técnica no invasiva es de mucha ayuda al momento de determinar la presencia de una enfermedad coronaria y puede servir de guía para la necesidad o no de técnicas invasivas. (2,24)

**Resonancia magnética cardíaca (RM).**- Esta permite la evaluación con mayor objetividad de los volúmenes, cuerpo y función de ambos ventrículos. Posibilita también la evaluación de la función valvular, y del hallazgo de patologías del pericardio, así como cardiopatías congénitas, miocarditis y la presencia de masas cardíacas. (2,24)

**Monitorización electrocardiográfica ambulatoria continua (Holter).**- Su utilidad reside en la detección de todo tipo de arritmias que puedan estar en relación a la presencia de síntomas en insuficiencia cardíaca, posee un valor pronóstico de mayor mortalidad y muerte súbita cuando taquiarritmias supraventriculares o ventriculares son halladas. (2,24)

### **Estudios invasivos**

**Monitorización hemodinámica.**- Es útil para la determinación etiológica de la insuficiencia cardíaca, sirve también para valoración del tratamiento y pronóstico en casos de insuficiencia cardíaca descompensada que son de difícil manejo o recurrentes, razón por la que ésta técnica se emplea en los siguientes casos: diagnóstico de insuficiencia cardíaca más enfermedad pulmonar o hepática; pacientes que serán sometidos a trasplante cardíaco; y en la terapia ajustada a resultados en aquellos pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada. (31)

**Arteriografía coronaria.**- Se la practica en pacientes que presenta evidencia de lesión miocárdica isquémica con más signos de insuficiencia cardíaca, y quienes a la evaluación clínica, se concluye serán beneficiados de la revascularización miocárdica. Su utilización de manera sistemática

esta exclusivamente indicada en pacientes que son candidatos a trasplante cardíaco. (2,24)

## Capítulo 7

### **Péptido Natriurético en Insuficiencia Cardíaca**

Dar un diagnóstico adecuado de falla cardíaca se ha convertido en un problema que ha aumentado en los últimos tiempos, se basa generalmente en signos y síntomas sumados a los reportes ecocardiográficos, sin embargo si tomamos la realización de un eco cardíaco no está disponible en todos los servicios de urgencia, o bien por la dificultad que presenta el transporte en pacientes críticos. La búsqueda de otros métodos más sencillos cómo la determinación de marcadores serológicos (péptido natriurético) se ha convertido en una herramienta útil, y sin embargo poco o mal utilizada en la práctica habitual. (32,33)

En aquellos pacientes que presentan insuficiencia cardíaca, las concentraciones séricas de ANP, BNP y las terminales fragmentarias de sus prohormonas la NT- pro ANP y NT- pro BNP, se encuentran aumentadas, dado por la contracción y relajación de las paredes cardíacas lo que activa el sistema hormonal. Tanto en las aurículas como en los ventrículos la liberación y síntesis de las prohormonas son estimuladas por el estrés de las paredes, en especial en casos de miocardiopatía dilatada. Las terminales de ANP se liberan principalmente desde las aurículas, mientras que la terminal del BNP se secreta desde los miocitos tanto de las aurículas como de los ventrículos, en comparación con el ANP, el BNP y su terminal NT-ProBNP, alcanzan cifras elevadas en casos de enfermedad por lo que su desarrollo como marcadores biológicos nuevos para el diagnóstico de insuficiencia cardíaca (33).

El BNP fue descrito en los años 1989, dentro de un grupo de hormonas que tienen acción vasodilatadora, en pacientes con insuficiencia cardiaca la producción de BNP está en relación directa con la expansión de la pared por sobrecarga de presión al aumentar el volumen ventricular. El almacenamiento de éstas sustancias está en los gránulos de los miocardiocitos, los cuáles en respuesta al estrés de la pared cardiaca, activan el gen preproBNP, que posee 134 aminoácidos, y que se transforma en un precursor propéptido intracelular que se denomina como pro- BNP mediante clivaje y glicosilación en el retículo endoplasmático del miocito, éste, gracias a la acción de las proteasa, evoluciona a un fragmento amino terminal biológicamente inerte el cual es liberado desde éstos gránulos, el NT pro BNP conformado por 76 aminoácidos y cuya vida media es de 60 a 120 min. (25,32, 33)

Dentro de las funciones biológicas del NT- pro BNP están el de estimular la natriuresis y la vasorelajación, logrando una reducción de las resistencias y presiones vasculares sistémicas y pulmonares; aumento del flujo sanguíneo en riñón; inhibe la renina angiotensina aldosterona, y la actividad nerviosa simpática, con lo que mejora la relajación del miocárdico. La liberación del BNP y su terminal se secretan en relación 1:1, sin embargo los valores de BNP son ligeramente superiores ya que éste se libera de manera pasiva al flujo sanguíneo. Otros órganos como el riñón, el tejido esquelético y el hígado también segregan NT-pro BNP, en menor cantidad, razón por la cual los niveles de BNP y su terminal no deben ser interpretados de forma aislada, sino en conjunto con la valoración clínica de cada individuo y estableciendo de formas más clara el punto de corte de las concentraciones del péptido B en casos de insuficiencia cardiaca e insuficiencia renal. (27,33)

Si bien las concentraciones elevadas de BNP y de NT- proBNP están asociadas a la presencia de falla cardiaca, en situaciones como la insuficiencia cardiaca con disfunción sistólica se ha observado que la elevación de éstos marcadores es superior en comparación a otros tipos de IC. Las concentraciones de NT- pro BNP se encuentran en estrecha relación con la edad, siendo evidentemente mayores en pacientes de la tercera edad, en el sexo femenino, y en las 24 horas posteriores al inicio de la falla cardiaca, siendo útil también como factor pronóstico ya que ha mayor concentración del péptido mayor la gravedad de la enfermedad cardiaca. Múltiples estudios ha identificado que la medición de NT-pro BNP es de gran ayuda en el diagnóstico diferencial de la disnea de origen pulmonar vs cardiaco, indicado que valores por debajo de 100 pg./dl excluiría la presencia de insuficiencia cardiaca, mientras que valores > a 400 pg./dl confirmarían su presencia. También cabe destacar que el mantenimiento de valore elevados del marcador dan un indicio de que le tratamiento instaurado es insuficiente y se deberían incrementar las opciones terapéuticas. (32, 33)

En conclusión el NT pro BNP; posee un alto valor predictivo negativo lo que le permite ser considerado como un parámetro para el diagnóstico diferencial de falla cardiaca evitando así la realización de pruebas complementarias de mayor complejidad o poco disponibles, además de ser una marcador pronóstico aceptable de riesgo de muerte o falla del tratamiento. (26, 32,33)

### **Utilidad Diagnóstica del NT-proBNP en paciente con disfunción renal concomitante.-**

En pacientes cuya función renal esta conservada el nivel de cohorte aproximada de NT-proBNP es de 300 pg/dl y según estudios tiene un valor predictivo negativo para insuficiencia cardiaca de 99% lo que la hace una

prueba muy sensible, pero menos específica. Se ha determinado que una disminución en la velocidad del filtrado glomerular de 10 ml/min está en relación con un incremento de aproximadamente el 38% de los valores séricos de NT-pro BNP. (34,35)

La función renal ligeramente alterada no constituye una contraindicación para el uso de BNP como un marcador biológico de aumento de volumen o presión cardíaco, sin embargo el punto de corte óptimo para el diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca será más alto mientras mayor sea la falla renal. (35, 36)

**Tabla N°3.- Sensibilidad y Especificidad del NT- pro BNP con diferentes niveles de función renal estratificado por edad.**

	EDAD < 50 AÑOS	EDAD > 50 AÑOS	SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD
VFG > 60 ML/MIN	450 PG/ML	900 PG/ML	S 85% E 88%
VFG < 60 ML/MIN	450 PG/ML	900PG/ML	S 97% E 68%
VFG < 60 ML/MIN	1200 PG/ML	1200 PG/ML	S 89% E 72%
VFG < 44 ML/MIN	1200 PG/ML	1200 PG/ML	S 92% E 70%

**Fuente: Adaptado de Anwaruddin et al (37)**

Analizando el estudio ICON30, se observó que el BNP es un buen factor predictor de sobrevida y de nuevos eventos cardiológicos, en aquellos pacientes sometidos a terapia de reemplazo renal en las unidades de cuidados críticos y en pacientes con trasplante renal. (38)

## **Diseño Metodológico**

### **Tipo de estudio.-**

Descriptivo: Ya que se busca determinar la utilidad del NT pro BNP como un marcador biológico para el diagnóstico de la insuficiencia cardíaca en relación a los datos de la fracción de eyección reportada en el ecocardiograma, además de describir los factores de riesgo que llevan a la descompensación de la insuficiencia cardíaca y las enfermedades concomitantes que se presentan en este tipo de pacientes.

Observacional: Como investigador, no tengo ningún control sobre los factores que influyen en el estudio, me limito a la observación, medición y análisis de los datos recolectados.

Transversal: La medición de las variables se las realizará una sola vez a lo largo del tiempo en los periodos de enero a diciembre del 2016 en las unidades de cuidados críticos del Hospital Regional Teodoro Maldonado Carbo.

Prospectivo: La recolección de los datos se inició posterior al diseño del estudio, los datos se fueron recogiendo a medida que fueron sucediendo. La unidad de análisis es basada en individuos: Pacientes ingresados en el periodo determinado que cumplan con los criterios de inclusión establecidos.

### **Población y Muestra.-**

Área de Estudio.- Hace referencia al número de personas que componen la población a estudiar, siendo en éste caso los pacientes

ingresados en el área de cuidados críticos de emergencia y de hospitalización. Teniendo en cuenta que las camas disponibles en el área de cuidados intensivos y críticos de emergencia se encuentran distribuidas de la siguiente forma:

UCI: 12 Camas

Unidad de Vigilancia Crítica A: 10 camas

Unidad de Vigilancia Crítica C: 8 camas

Unidad de Vigilancia Crítica B: 18 camas

Unidad de Contingencia 2 (cuarto crítico de emergencia): 20 camas

Unidad de Contingencia 3: 12 camas

Unidad de Cuidados Coronarios: 6 camas

Unidad de Cuidados Críticos Neurológicos: 6 camas

Total: 80

### **Universo y Tamaño de muestra:**

Para definir el número de paciente para recoger información se aplicó la siguiente fórmula estadística.

Teniendo así:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

$N$  = tamaño de la población.

$k$ : Constante que depende del nivel de confianza que asignemos. Indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos. Si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual)

$e$  = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), el margen de error máximo que admito es de 5%

$p$ : es la proporción de pacientes que tienen en la población la característica del estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura.

$q$ : Proporción de pacientes que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$

Como resultado el total de pacientes ingresado en las unidades a estudiar fue de 270, aplicando la fórmula. La muestra necesaria es de 159 pacientes, pero se tomaron datos de un total de 168 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.

### **Criterios de Inclusión.-**

Para el mencionado estudio se tomara a todo aquellos pacientes que cumplan con las siguientes características:

- Paciente ingresado en los servicios de emergencia, unidades de vigilancia críticas cuidados intensivos , coronarios o neurológicos en el periodo de enero a diciembre del 2016

- Pacientes, hombre o mujeres, con edades comprendidas entre 40 y 90 años de edad
  
- Pacientes quienes presentes signos y síntomas clínicos de insuficiencia cardiaca basado en los criterios de Framingham; siendo así: al menos 2 criterios mayores o de 1 criterio mayor y 2 criterios menores.
  - Mayores: Disnea paroxística nocturna, Ingurgitación yugular, Estertores, Cardiomegalia radiográfica (incremento del tamaño cardiaco en la radiografía de tórax), Edema agudo de pulmón, Galope con tercer ruido, Reflujo hepatoyugular, Pérdida de peso > 4,5 kg en 5 días en respuesta al tratamiento
  
  - Menores: Edema bilateral de miembros inferiores, Tos nocturna, Disnea de esfuerzo, Hepatomegalia, Derrame pleural, Taquicardia
  
- Pacientes en quienes se realice la medición de NT- pro BNP y Ecocardiograma simultáneamente

### **Criterios de Exclusión**

- Pacientes que exámenes de rutina al ingreso no presenten valores de leucocitos mayores a 12000
  
- No se admitirán pacientes en terapia de reemplazo renal ( diálisis)

- Pacientes con antecedentes de cirugía cardíaca o marcapaso
- Pacientes con anemia moderada o severa (hombres < 12 md/dl, mujeres < 10 mg/dl)

**Técnica y Recursos empleados para el Análisis e Interpretación de resultados.-**

**Fuente de Datos.-** De tipo primario ya que se obtuvieron del paciente y secundario de material impreso y consulta electrónica de los reportes de laboratorios y ecocardiograma. Se utilizó una hoja de recolección de datos, para entrevistar directamente a los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión, o a los familiares en los casos en los que el paciente no sean capaces de contestar por la gravedad de su cuadro, más la observación de medios electrónicos mediante el acceso al sistema médico de historias clínicas, As 400 del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.( Anexo1)

**Recursos humanos:**

- Autor y tutor del trabajo de investigación
- Revisores asignados por Universidad Espiritu Santo

**Recursos físicos:**

- Ficha de recolección de datos
- Sistema informático AS400
- Laptop con procesador de texto
- Programa IBM SPSS Statistics
- Ecocardiograma
- Maquina Cobas E 411 de Roche para NT-pro BNP

Ecocardiograma Doppler.- Se utilizó ACUSON SC2000 Ultrasound System para la realización del estudio ecocardiográfico, la fracción de eyección fue calculada por el método de Simpson, en ventana apical de 4 cámaras.

### **Análisis estadístico.**

Luego de la recolección de datos se creó una matriz en Microsoft Excel 2016 y posteriormente en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 23. Para el análisis e interpretación de los datos se utilizó estadística descriptiva e inferencial. Para variables cualitativas, se utilizó el porcentaje que se lo expresó en una tabla de frecuencias. Para variables numéricas, se utilizó, medidas de tendencia central como media y mediana. Se calculó también mediante prueba del 2 x 2 el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo del valor del NT-pro BNP.

### **Aspectos Éticos.-**

Este estudio de investigación se guio en los principios establecidos en la declaración de Helsinki; se desarrolló siguiendo protocolos internacionales de diagnóstico para insuficiencia cardiaca (AHA / ESC) y no se realizó ningún tipo de intervención terapéutica que pudiera afectar la condición de los pacientes que participaron del estudio, ya que estaba diseñado para ser meramente observacional y descriptivo. Todos los pacientes o sus familiares firmaron la hoja de consentimiento informado para el ingreso a las unidades de cuidados críticos. Se contó además con la aprobación del departamento de docencia e investigación del Hospital Regional Dr. Teodoro Maldonado Carbo y de su Coordinadora la Dra. María Antonieta Zunino C.

## OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable	Tipo de variable	Definición	Categorización o dimensiones	Indicador	Unidad de medida
Sexo	Cualitativa dicotómica	Conjunto características que poseen los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos	Masculino Femenino	Porcentajes de hombres y mujeres	Porcentaje
Edad	Cuantitativa continua	Tiempo que transcurre desde el día del nacimiento de un individuo		Intervalos de edad 40 – 50 ; 51- 60; 61- 70 71 – 80  Mayores de 81	Años
Hipertensión arterial	Cualitativa ordinal	Enfermedad crónica que se caracteriza por un incremento continuo de la presión del flujo sanguíneo arterial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• prehipertension</li> <li>• hta estadio 1</li> <li>• hta estadio 2</li> <li>• hta sistólica aislada</li> <li>• hta diastólica aislada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N: s &lt;120 d &lt;80</li> <li>• Prehta: s 120-139 d 80-89</li> <li>• Hta 1: s 140-159; d 90-99</li> <li>• Hta 2: s &gt;160 d &gt;100</li> <li>• Hta sistólica aislada: s&gt;140 d &lt;90</li> <li>• Hta diastólica aislada: s &gt;140 ; d &gt;90</li> </ul>	Porcentaje de presencia de HTA.

Índice de Masa corporal	Cuantitativa	Medida de asociación entre la masa y la talla de un individuo	Normal 18,5 - 4,99 Sobrepeso $\geq 25,00$ Obesidad $\geq 30,00$	Normal 18,5 - 4,99 Sobrepeso $\geq 25,00$ Obesidad $\geq 30,00$	Porcentaje de Frecuencia
Falla renal	Cualitativa nominal	Se produce cuando los riñones no son capaces de filtrar adecuadamente las toxinas y otras sustancias de desecho de la sangre	<b>Riesgo, estadio 1</b> creatinina sérica 1.5 a 2.0 veces del valor basal < 0.5 ml/kg por hora x 6 h  <b>Lesión, estadio 2</b> incremento en la creatinina sérica > 2.0 a 3.0 veces del valor basal  <b>Falla estadio 3</b> creatinina sérica > 3.0 veces del valor basal, o creatinina sérica > 4 mg/dl con un incremento de < 0.3 ml/kg por hora incremento agudo  <b>Pérdida falla renal</b> persistente > a 4 semanas E insuficiencia renal terminal falla renal persistente > a 3 meses	Creatinina : entre 0,5-1,5 mg/dl para varones y 0,6-1,2 mg/dl para mujeres	Porcentaje de presencia de falla renal

Diabetes mellitus	Cuantitativa discreta	Enfermedad caracterizada por aumento de la glicemia por defecto en la secreción y/o en la acción de la insulina.	<p>Tipo 1: (destrucción de células <math>\beta</math> del páncreas con déficit absoluto de insulina).</p> <p>Tipo 2: pérdida progresiva de la secreción de insulina con resistencia a la insulina).</p> <p>Gestacional: diabetes que se diagnostica en el segundo o tercer trimestre del embarazo.</p> <p>Inespecífica: por fibrosis quística, diabetes inducida por medicamentos</p>	Valores de glicemia > a 180 mg/dl	Porcentaje de presencia
Infarto agudo de miocardio	Cualitativa dicotómica	Enfermedad cardíaca frecuente en la que se produce necrosis miocárdica por isquemia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase I: infarto no complicado.</li> <li>• clase II: estertores en bases, Pulmonares, galope por s3, taquicardia.</li> <li>• clase III: edema agudo de pulmón.</li> <li>• clase IV: shock cardiogénico</li> </ul>	Cambios del EKG	Porcentaje de Presencia

NT.PRO BNP	Cuantitativa discreta	Polipéptido de 32 aminoácidos secretado por los ventrículos cardíacos.		125 pg/ml	Pg/ml
Fracción de eyección	Cuantitativa discreta	Valor, expresado en porcentaje, mide la disminución del volumen del ventrículo izquierdo del corazón en sístole	FE conservada: > 50% FE media: 49% a 41% FE reducida: < 40%	➤ 50%	Porcentaje de Fracción de Eyección
Disfunción sistólica	Cualitativa ordinal	Disminución de la función contráctil del ventrículo izquierdo.	Normal Leve o asintomática Moderada a severa	Normal: fe > 50% Leve: fe 45 a 50% Moderada a severa fe < 40%	Porcentaje de FE
Disfunción diastólica	Cualitativa ordinal	Anormalidades de la función Mecánica cardíaca existente en la diástole.	Tipo 1 Asintomática  Tipo 2 o seudonormal de llenado: presiones elevadas de llenado de la aurícula izquierda, presenta sintomatología  Tipo 3 Síntomas de insuficiencia cardíaca avanzada. Dilatación de la aurícula izquierda	Informe de ecocardiograma	Si o no

Hipertensión pulmonar	Cualitativa ordinal	Aumento de la presión en las arterias pulmonares, presión en arteria pulmonar > 22 mmhg en reposo	Leve Moderada Severa	<b>Leve:</b> psap 35-40 mmhg. <b>Moderada:</b> psap 40-60 mmhg. <b>Severa:</b> psap > 60 mmhg.	Presencia sí o no
Valvulopatías	Cualitativa nominal	Enfermedad de las válvulas cardiacas, que produce incapacidad para abrirse o cerrarse adecuadamente	<b>Insuficiencia:</b> incapacidad de la válvula para cerrarse lo que permite la regurgitación del flujo sanguíneo <b>Estenosis:</b> estrechamiento, que no permite que la válvula se abra lo suficiente para permitir el paso de flujo sanguíneo	Informe de ecocardiograma	Presencia sí o no
Anemia	Cuantitativa continua	Disminución anormal del número de los glóbulos rojos de la sangre o hemoglobina.	En hombre y mujeres Presente Leve Moderada Severa	Hombre: Presente: < 13 g/dl Leve: 12,0 – 12,9 Moderado: 9,0 – 11,9 Severo: < 9,0  Mujer: Presente: < 12 g/dl Leve: 10,0 – 11,9 Moderado: 7,0 – 9,9 Severo: < 7,0	Presencia sí o no , grado de anemia en g/dl

Disnea	Cualitativa ordinal	Dificultad respiratoria que se suele traducir en falta de aire.	Disnea de esfuerzo: al realizar esfuerzos, grado i, ii, iii.  Disnea de decúbito: grado iv (ortopnea).	G i: disnea cuando camina rápido o trota en suelo plano. G ii: disnea que le obliga caminar más lento, se detiene para tomar aire en las caminatas G iii: disnea a los pocos minutos de iniciada una caminata en plano que le obliga a detenerse G iv: disnea al acostarse, vestirse o sentarse.	Si o no
Dolor precordial	Cualitativa nominal	Sensación molesta y aflictiva de la región media del pecho		Características de dolor, localización, irradiación, intensidad, tiempo de aparición, duración, síntomas y signos acompañantes	Si o no

Edema	Cualitativa ordinal	Exceso de líquido en algún órgano o tejido del cuerpo	Periférico: grado i, ii, iii, iv Generalizado	I: leve depresión que desaparece instantáneamente II: depresión de 4 mm que dura 15 seg III: depresión de hasta 6 mm y dura 60 seg IV: depresión profunda ( fóvea) de hasta 1 cm que dura de 2 a 5 min	+ /++++ g I ++ /++++ g II +++ /++++ g III ++++ /++++ g IV
Taquicardia	Cuantitativa discreta	Velocidad excesiva de los latidos del corazón.		>100 lpm	Latidos por minuto
Insuficiencia cardiaca	Cualitativa ordinal	Incapacidad del corazón de enviar sangre en volúmenes adecuados para las demandas	Grado i, ii, iii, iv	<b>Clase i</b> no limitación de la actividad física. <b>Clase ii</b> ligera limitación de la actividad física. Confortables en reposo. <b>Clase iii</b> marcada limitación de la actividad física. Confortables en reposo. <b>Clase iv</b> incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física, incluso en reposo.	Grado de insuficiencia cardiaca según nyha + Framingham

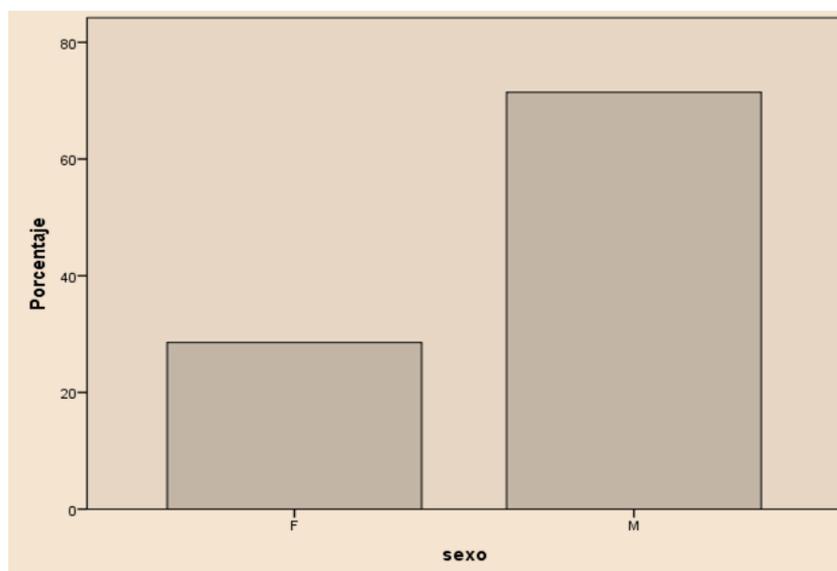
## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

El estudio incluyó un total de 168 pacientes que ingresaron con criterios clínicos de insuficiencia cardiaca, en quienes se realizó la medición de NT PROBNP en sangre venosa y un ecocardiograma por parte de los médicos tratantes del área de Cardiología.

**Tabla 5.-** Tabla de Frecuencia de Variables Demográfica Sexo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
F	48	28,6	28,6	28,6
Válidos M	120	71,4	71,4	100,0
Total	168	100,0	100,0	

**Gráfico 1.-** Distribución de casos de Insuficiencia Cardiaca por Sexo.



Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

Se puede apreciar en relación a la frecuencia del sexo

predominante en la insuficiencia cardiaca de la muestra seleccionada, es el sexo masculino se presentó en un 71.4 % (n= 120), mientras que tan solo un 28.6 % (n=48) se presenta en el sexo femenino. Coincidiendo con lo presentado por D. Farmakis et al en la Revista Española de Cardiología. 2015, en donde el 55 % de los casos pertenecían al sexo masculino.

**Tabla 6.- Distribución por rango de edad de pacientes con ICC**

Edad		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	40-50	16	9,5
	51-60	27	16,1
	61-70	47	28,0
	71-80	43	25,6
	81-90	35	20,8
	Total	168	100,0

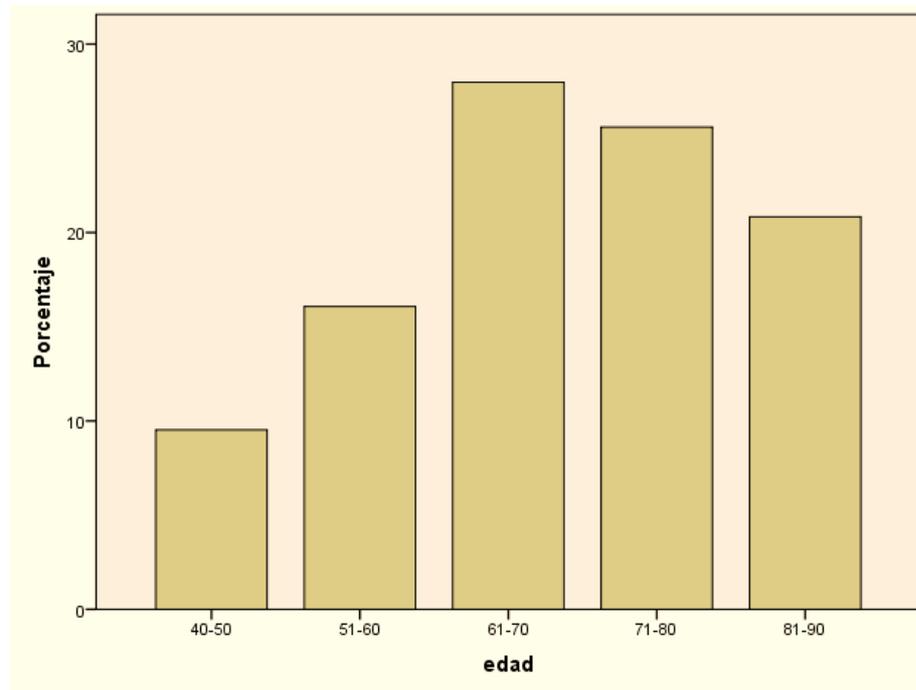
Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Tabla 7.- Análisis estadístico de la edad en pacientes con ICC**

N	Válidos	168
	Perdidos	0
Media		68,2560
Mediana		68,5000
Desv. típ.		12,50581

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico 2.- Distribución por rango de edad de pacientes con IC**



Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

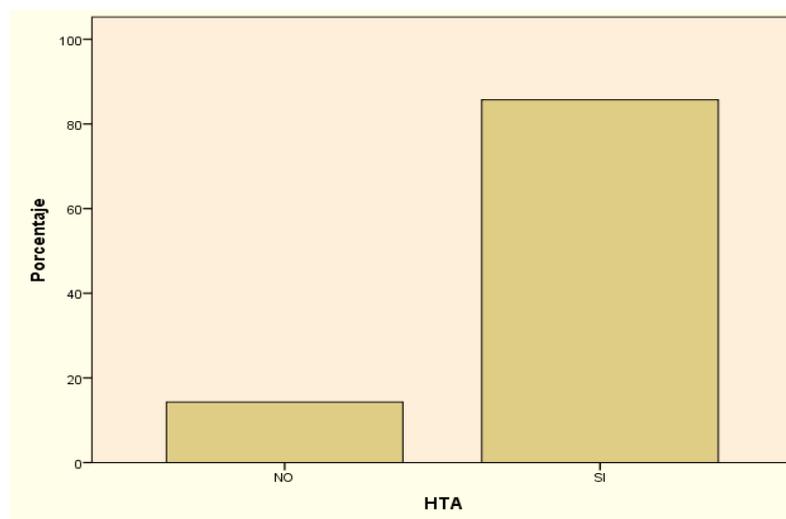
La edad promedio del grupo de estudio fue de 68 años (media), coincidiendo con la aseveración de Framakis cuyo estudio presento una edad promedio de pacientes con IC de 70 años y JM Verdú en 2012 con una edad promedio de 73 años. Entre 40 y 50 años se presentaron un total de 9.5% (n=16). Mientras que el 16% (n=27) pertenecía a rangos entre 51 y 60 años, el 28 % (n=47) lo conformaron pacientes entre 61 a 70 años. Mientras que el 25.6% (n=43) tenían entre 71-80 años, finalmente un 20.8 % (n=35) pertenecían al grupo de entre 81-90 años.

**Tabla 8.- Frecuencia de presentación de HTA en pacientes con ICC**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	24	14,3	14,3	14,3
Válidos SI	144	85,7	85,7	100,0
Total	168	100,0	100,0	

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico 3.- Frecuencia de presentación de HTA en pacientes con ICC**



Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

La mayoría de los pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca poseen antecedentes de anomalías cardiovasculares y no cardiovasculares. Dentro de éstas la hipertensión arterial, en este estudio, se evidenció una frecuencia del 85 % (n= 144), abarcando más de la

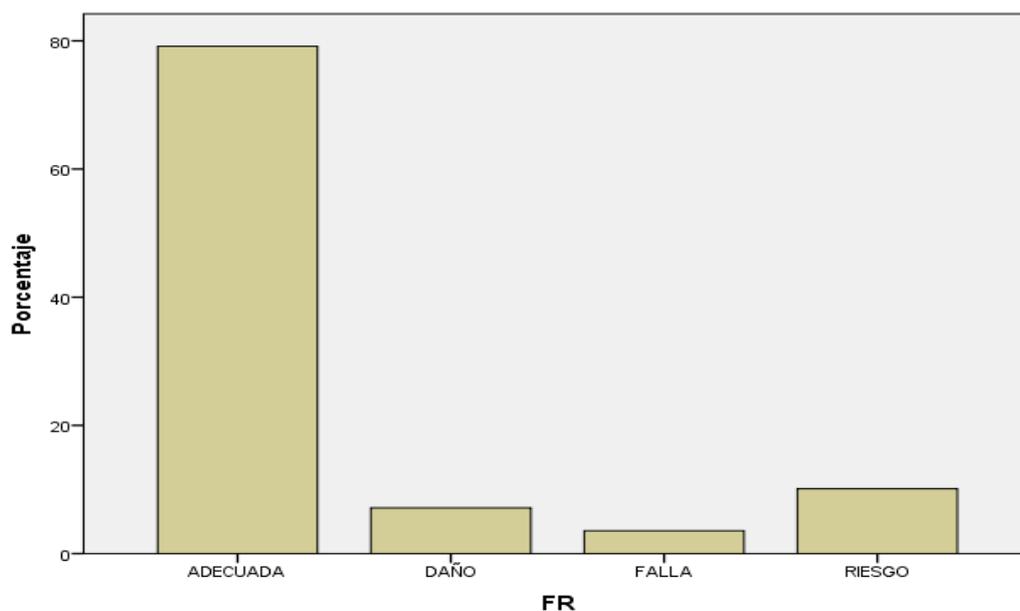
mitad de los casos siendo similar a lo reportado en D. Farmakis et al en 2015 y JM Verdú en 2012.

**Tabla 9.- Frecuencia según clasificación RIFLE de Falla Renal en pacientes con IC**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Adecuada	133	79,2	79,2	79,2
Daño	12	7,1	7,1	86,3
Válidos Falla	6	3,6	3,6	89,9
Riesgo	17	10,1	10,1	100,0
Total	168	100,0	100,0	

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico 4.- Frecuencia según clasificación RIFLE de Falla Renal en pacientes con IC**



Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

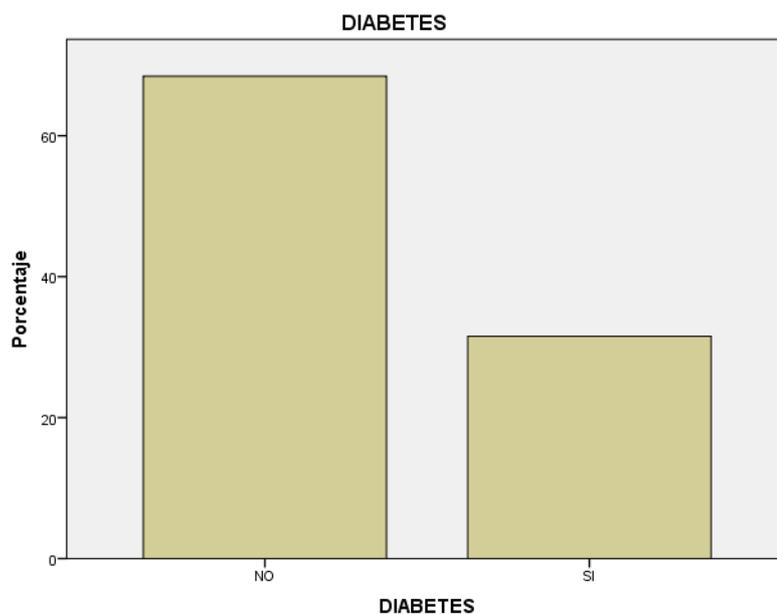
Las enfermedades cardio-renales son muy frecuentes y se asocian con un aumento de la morbilidad y mortalidad en pacientes con IC, así lo menciona Volpe en su estudio de 2014, en nuestro estudio, si bien no se tomó en cuenta pacientes ya diagnosticados de pérdida de la función renal y con terapia de sustitución, la frecuencia de presentación de riesgo, injuria y falla según los criterios de rifle fue identificado teniendo así que el 10% (n=17) estaban en riesgo, 7 % (n=12) en injuria y 3.6%(n=6) en falla, mientras que el 79 % ( n=133) pacientes mantenían una función renal normal.

**Tabla 10.- Frecuencia de presentación de Diabetes en pacientes con IC**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	115	68,5	68,5	68,5
Válidos SI	53	31,5	31,5	100,0
Total	168	100,0	100,0	

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico5.- Frecuencia de presentación de Diabetes en pacientes con ICC**



Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

La diabetes así como el Síndrome metabólico forma parte de las comorbilidades más frecuentes en la IC, en nuestro estudio el 31.5 % (n=53) de los pacientes presento Diabetes Mellitus, mientras que el 68.5% (n=115) no. Así mismo lo reportó Farmakis en 2915 donde, alrededor de un 40% de los pacientes ingresados por IC tiene antecedentes de diabetes mellitus,

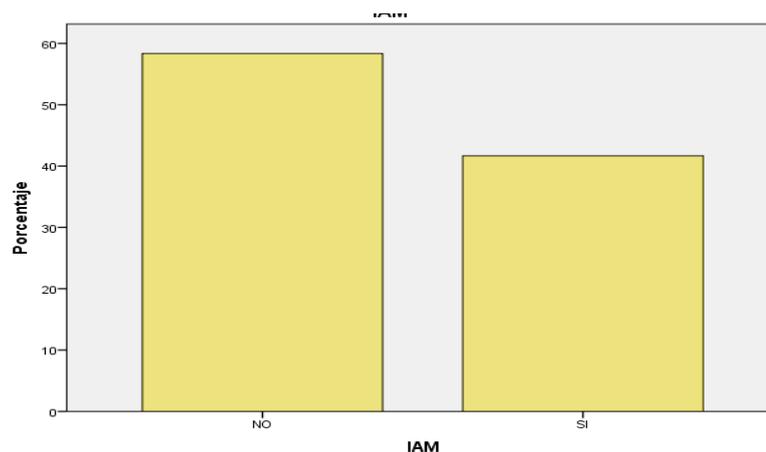
**Tabla 11.- Frecuencia de presentación de IAM en pacientes con ICC**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	98	58,3	58,3	58,3
Válidos SI	70	41,7	41,7	100,0
Total	168	100,0	100,0	

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

La enfermedad cardiovascular que más frecuentemente asociada a IC es el infarto agudo de miocardio, según varios estudios más de la mitad de los pacientes con IC poseen antecedentes de IAM, en nuestro estudio se evidencio que el 41.7 % (n=70) presentaron cambio electrocardiográficos compatibles con SCA mientras que en el 58.3% (n=98) el EKG se encontraban sin signos de SCA.

**Gráfico 6.- Frecuencia de presentación de IAM en pacientes con IC**



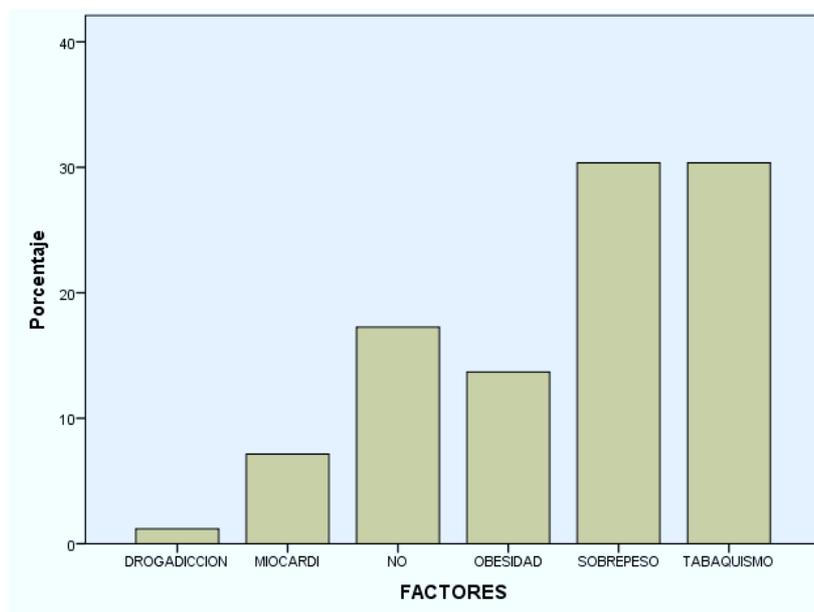
Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Tabla 12.- Frecuencia de Factores de Riesgo en pacientes con ICC**

Factores		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Drogadicción	2	1,2
	Miocardopatía Dilatada	12	7,1
	No	29	17,3
	Obesidad	23	13,7
	Sobrepeso	51	30,4
	Tabaquismo	51	30,4
	Total	168	100,0

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico 7.- Frecuencia de Factores de Riesgo en pacientes con ICC**



Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

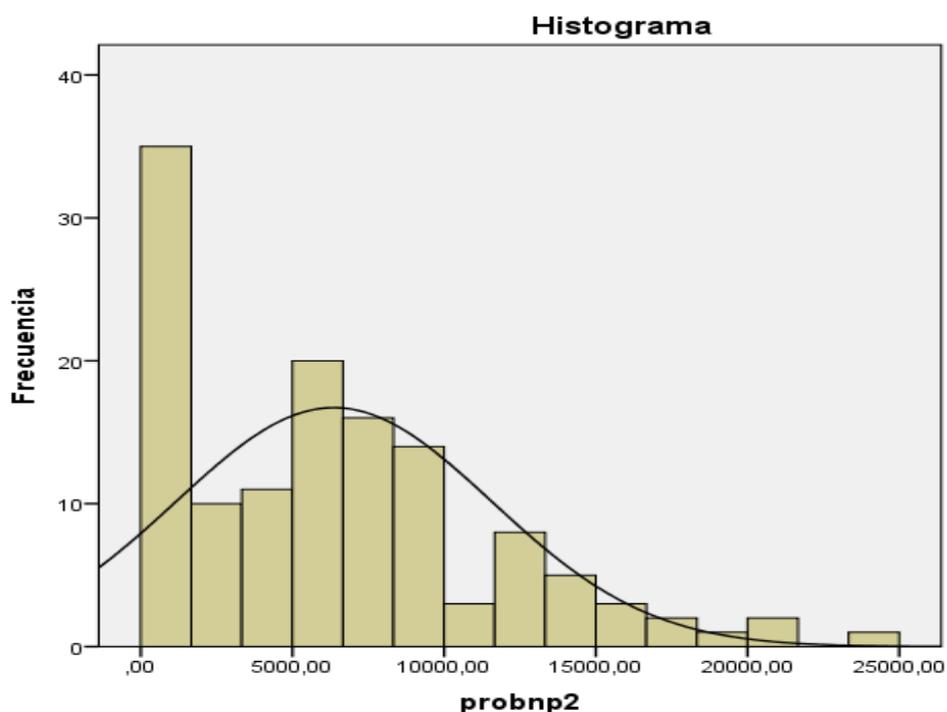
Múltiples son los factores de riesgo que conducen a la descompensación de una IC o a la aparición del novo de ésta, en nuestro estudio se evidenció que el hábito de fumar, además del sobrepeso y la obesidad fueron los factores con mayor predominancia con un porcentaje de 3.4% (n=51) para el tabaquismo y el sobrepeso, y un 13.7 % (n=23) para la obesidad. Otros factores como cardiopatías (miocardiopatía dilatada hipertensiva, arritmias) y la drogadicción también fueron evidenciados en nuestra muestra con un porcentaje de frecuencia de 7.1% y 1.2 % respectivamente.

**Tabla.13- Datos Estadísticos de NT.PROBNP**

N	Válidos	146
	Perdidos	22
Media		6364,6641
Mediana		5678,0000
Moda		720,00 <sup>a</sup>
Desv. típ.		5209,29483
Mínimo		232,00
Máximo		25000,00

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico 8.- Datos estadísticos de NT PROBNP**



Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

Los valores obtenidos de NT-PROBNP en los pacientes de las áreas críticas con diagnóstico de IC fueron sometidos a medidas de tendencia central encontrando así una mediana de 5678 pg./ml, una media de 6364pg/ml y una moda de 720 pg./ml. Ninguno de los pacientes que presentaban IC poseían valores de NT-PROBNP menores de 230 pg/ml por lo que se tomó a este como nuestro punto de corte óptimo para el diagnóstico de IC. Un total de 22 pacientes no fueron diagnosticados de IC, todos ellos presentado valores inferiores a 230 pg/ml. Nuestro punto de corte difiere por el recomendado en varios estudios y guías clínicas como ESC y NICE, pero también coincide de cierta forma con otras como lo expresado por Alans Maisel en su estudio publicado en NEJM en 2002. Es probable que el tipo de pacientes a los que fue orientado este estudio pudiera justificar esas diferencias.

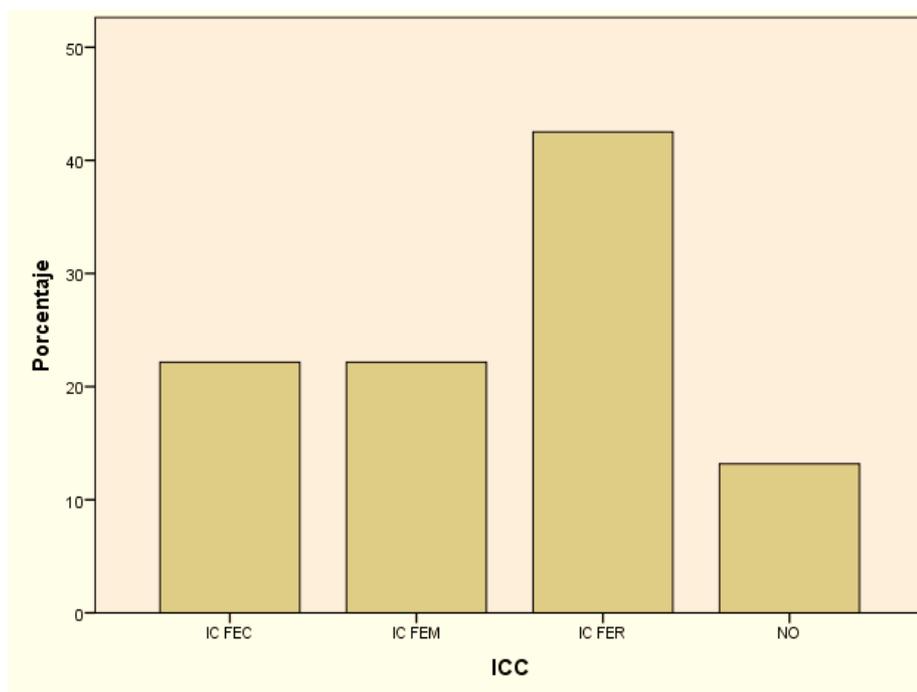
**Tabla 14.- Frecuencia de IC clasificada según % de FE**

**FE**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
FEC	38	22,6	22,6	22,6
FEM	30	17,9	17,9	40,5
Válidos FER	78	46,4	46,4	86,9
NO ICC	22	13,1	13,1	100,0
Total	168	100,0	100,0	

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico 9.- Frecuencia de IC clasificada según % de FE**



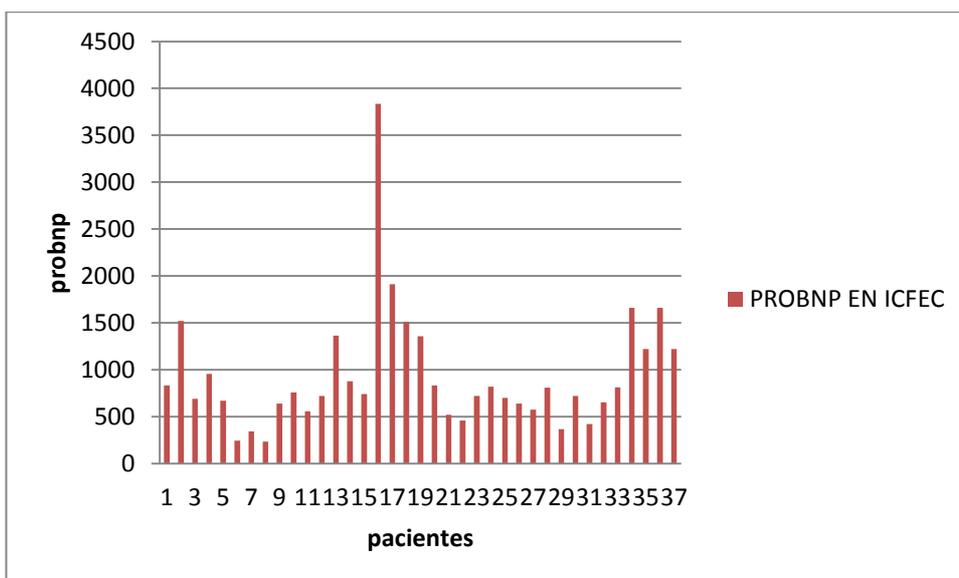
Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Tabla 15.- Valor Estadístico de NT PROBNP en ICFEC**

N	Válidos	38
	Perdidos	130
Media		904,8571
Mediana		721,0000
Moda		720,00 <sup>a</sup>
Desv. típ.		647,89542
Mínimo		232,00
Máximo		3834,00

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico 10.- Valor Estadístico de NT PROBNP en ICFEC**



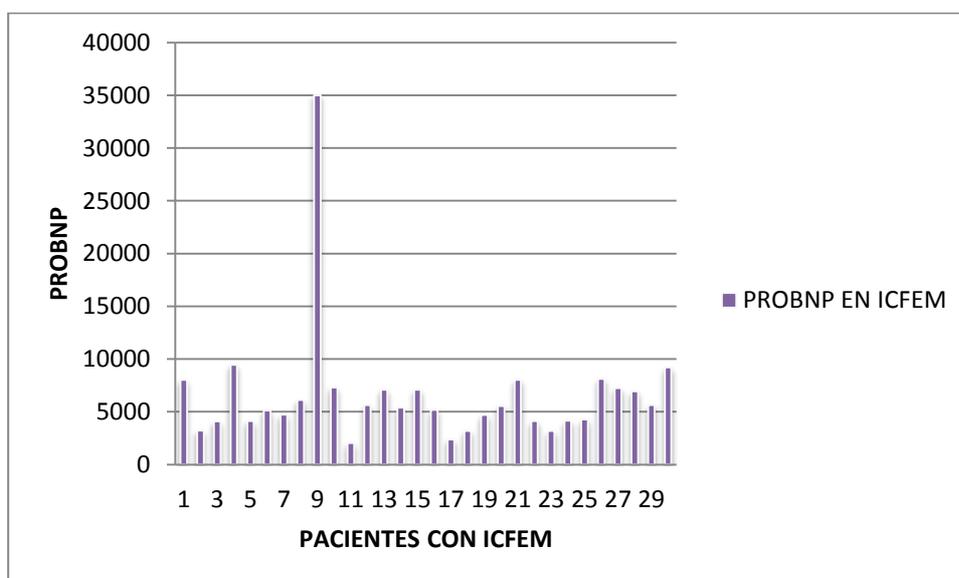
Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Tabla 16.- Valor Estadístico de NT PROBNP en ICFEM**

N	Válidos	30
	Perdidos	138
Media		6236,8684
Mediana		5303,0000
Moda		2390,00 <sup>a</sup>
Desv. típ.		5156,15436
Mínimo		2030,00
Máximo		24094,00

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico.- 11 Valor Estadístico de NT PROBNP en ICFEM**



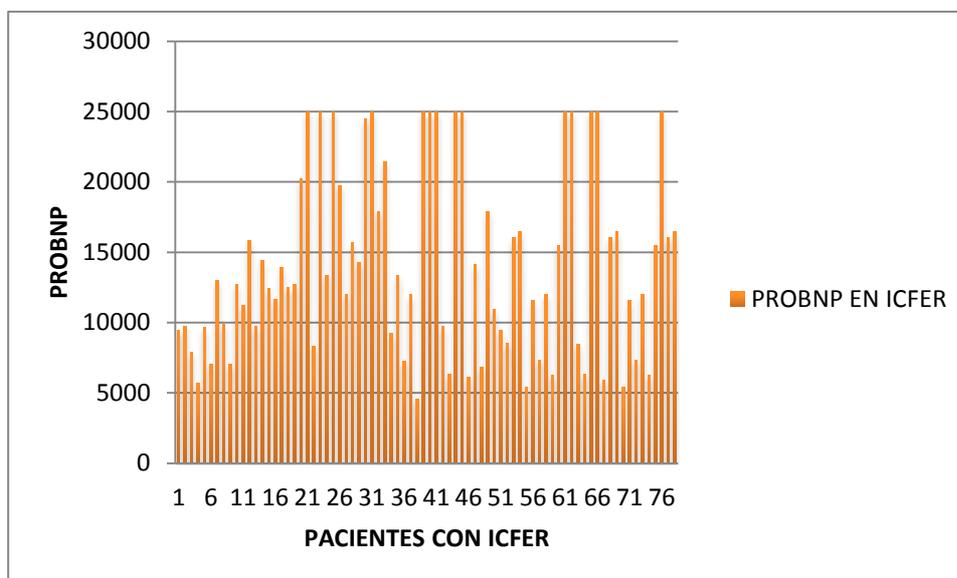
Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Tabla 17.- Valor Estadístico de NT PROBNP en ICFER**

N	Válidos	78
	Perdidos	90
Media		16057,1791
Mediana		12519,0000
Moda		25000,00
Desv. típ.		10187,41318
Mínimo		4575,00
Máximo		25000,00

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico 12.- Valor Estadístico de NT PROBNP en ICFER**



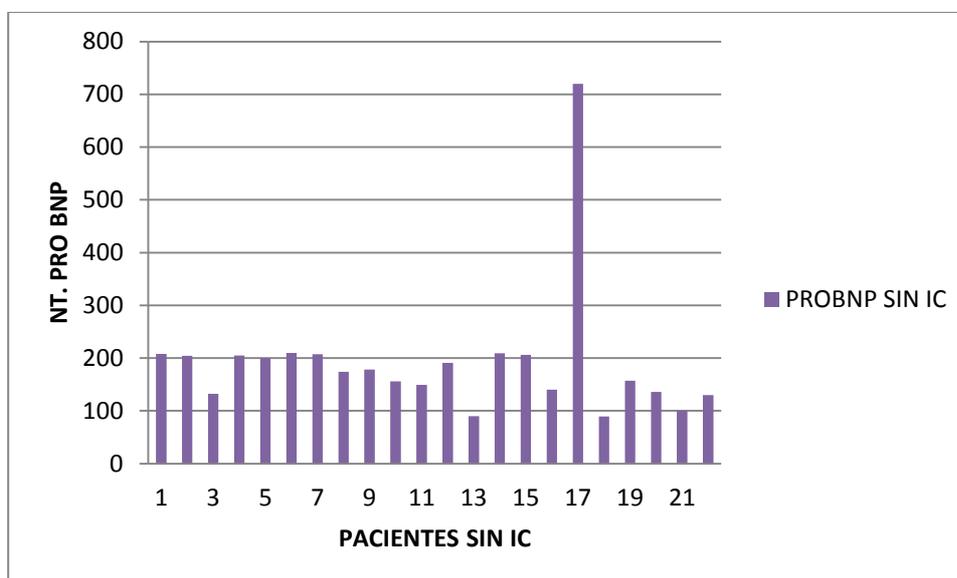
Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Tabla 18.- Valor Estadístico de NT PROBNP en pacientes sin dg de IC**

N	Válidos	22
	Perdidos	146
Media		163,2273
Mediana		165,5000
Moda		89,00 <sup>a</sup>
Desv. típ.		41,57029
Mínimo		89,00
Máximo		210,00

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico 13.- Valor Estadístico de PROBNP en pacientes sin dg de IC**



Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

El objetivo principal de nuestro trabajo fue determinar si el NT. PROBNP, es de utilidad para diagnóstica IC en comparación con los reportes de la fracción de eyección del ecocardiograma, razón por la cual se clasifico a los pacientes con diagnóstico de IC, basados en el reporte de ecocardiograma y en las guías de ESC del 2016, en cuatro grupos.

El primer grupo formado por los pacientes quienes poseían una fracción eyección normal con rangos superiores al 50% nombrados como pacientes con Insuficiencia Cardíaca con Fracción de Eyección Conservada (ICFEC), es decir aquellos pacientes q a pesar de mantener un porcentaje de fracción de eyección normal, en su reporte de ecocardiograma presentaron disfunción diastólica en diferentes grados, siendo en nuestro estudio un total de 38 pacientes. Los valores de NTPROBNP fueron sometidos a medidas de tendencia central encontrando una media de 904 pg/ml, Mediana 721 pg/ml, (232 y 3824 pg/ml).

El segundo grupo conformado por un total de 30 pacientes con clasificación ecocardiográfica de insuficiencia cardíaca con fracción de eyección media o promedio (valores de FE de 41 a 49%), su valor de PROBNP fue una media de 6236 pg./ml, una mediana de 5303pg/ml, moda de 2390 pg./ml (20130-24094 pg/ml)

El tercer grupo conformado por un total de 78 pacientes y por lo tanto el grupo predominante fueron los pacientes que presentaron una FE menos a 40%, denominados como Insuficiencia Cardíaca con Fracción de Eyección Reducida. Los valores de NTPROBNP obtenidos fueron una media de 16057 pg./ml, mediana 12519, moda de 25000pg/ml (4575-25000).

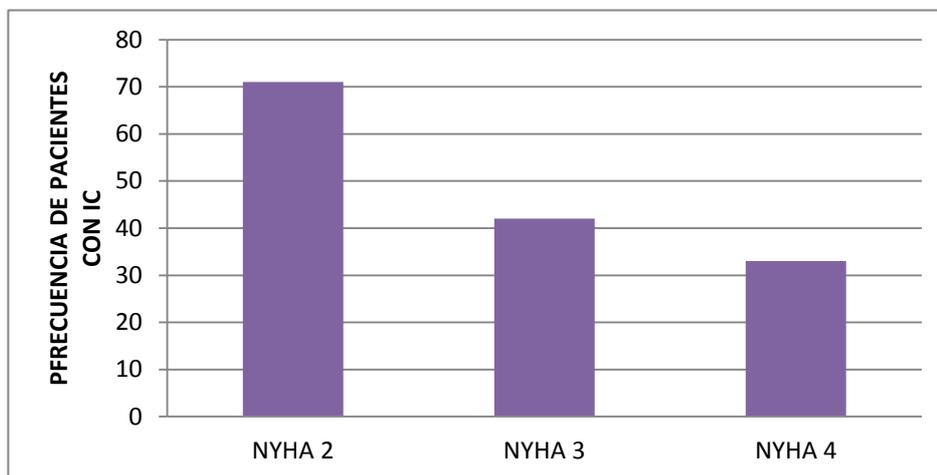
Finalmente el grupo de pacientes que a pesar de haber presentado signos y síntomas compatibles con insuficiencia cardiaca, en el reporte de ecocardiograma no presentaron ninguna disfunción de tipo sistólica o diastólica y que además poseían una FE sobre 50 %, fueron un total de 22 pacientes en quienes lo valores de PROBNP no superaron los 210 pg/ml y tampoco fueron menores a 89, con una media de 163 pg./ml, una mediana de 165 pg/ml.

**Tabla 19.- Frecuencia de presentación de IC según clasificación de severidad NYHA**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
,00	22	13,1	13,1	13,1
2,00	71	42,3	42,3	55,4
Válidos 3,00	42	25,0	25,0	80,4
4,00	33	19,6	19,6	100,0
Total	168	100,0	100,0	

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional "Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico14.- Frecuencia de presentación de IC según clasificación de severidad NYHA**



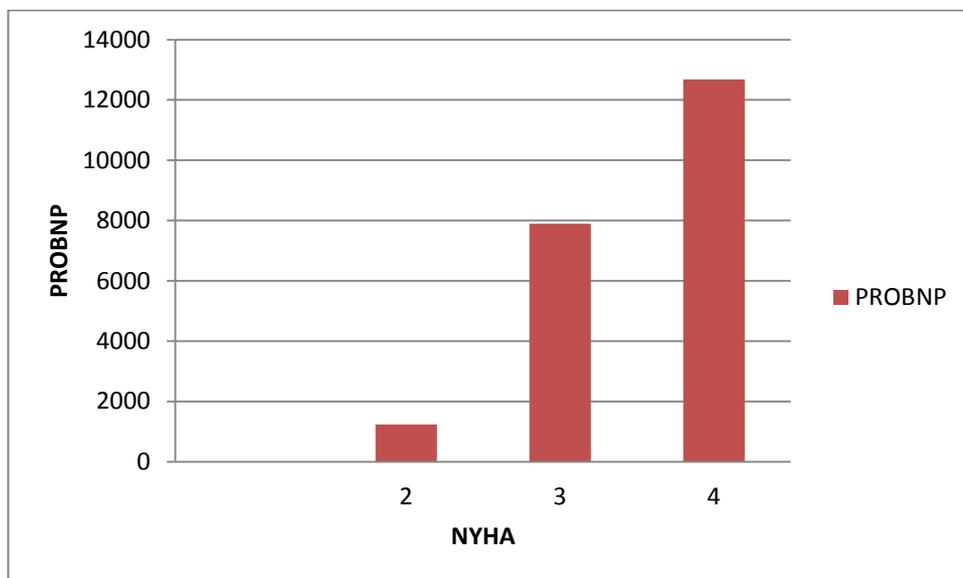
Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Tabla 20.- Datos estadísticos de los Valores de PROBNP según la clasificación de severidad de NYHA.**

	NYHA2	NYHA3	NYHA4
Media	2796	9822	15691
Mediana	1237,000	7890,000	12678,00
Moda	245,00 <sup>a</sup>	7000,00	25000,00
Mínimo	245,00	3200,00	9407,00
Máximo	8500,00	20218,00	25000,00

Elaborado por: Md. Palacios M. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

**Gráfico.-15 Datos estadísticos de los Valores de NTPROBNP según la clasificación de severidad de NYHA**



Elaborado por: Md. Mariela Palacios L. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

Si bien se encuentra documentado y parcialmente estudiada la participación de los valores de NTPROBNP como marcador de seguimiento de la terapéutica instaurada en los pacientes con cuadros de IC, nuestro estudio se vio interesado en observar y describir si existía alguna relación entre el valor inicial de NTPROBNP y el grado de severidad según la clasificación de NYHA, de esta manera se dividieron a los pacientes ingresados en tres grupos, no se tomó en consideración a la clasificación NYHA clase I, ya que ,por definición este tipo de pacientes se mantienen asintomáticos y no cumplían con los criterios de Framingham que fueron esenciales para este estudio.

De ésta manera se observó que los pacientes que presentaron una clase II de NYHA fue de 42.3% (N=71), con una media de NT-PROBNP de 2796 pg/ml, mediana de 1287 pg/ml. La clase III presento un 25%

(n=42), con valores de media de NT-PROBNP de 9822 pg/ml, mediana de 7890 pg/ml. La clase IV contó con el 19.6% (n=33), con valores de media de 15691 pg/ml, mediana de 12678 pg/ml

**Tabla 21.- Cálculo de Prueba Diagnóstica**

<b>NT-pro BNP</b>	<b>IC SI</b>	<b>IC NO</b>
<b>POSITIVO</b>	146	19
<b>NEGATIVO</b>	0	3
RANGO DE NT- PRO BNP DE 0 – 125 PG/ML ( LABORATORIO HTMC)		
Método: tabla de 2 x 2		
<b>Valor predictivo positivo VPP: 88%</b>		
<b>Valor predictivo negativo VPN: 100%</b>		

Elaborado por: Md. Mariela Palacios L. Base de datos del Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo

En esta tabla podemos apreciar que si usamos los valores establecidos como normales del rango que nos proporciona el laboratorio de del hospital es de 125 pg/ml, dieron diagnóstico de positivo a 19 pacientes que en ecocardiograma no mostraron ninguna lesión compatible con IC, sin embargo pudieron acertar adecuadamente en 146 de los 168 pacientes, lo que nos da un VPP de 88% y un VPN de 100%.

## Discusión

Los avances en el entendimiento de la fisiopatología de la insuficiencia cardíaca han mejorado los tratamientos terapéuticos y por ende a la que llevan una mejoría clínica, con lo que se ha logrado un aumento en las tasa de supervivencia. La IC sigue siendo una patología con cambios continuos, especialmente en diagnóstico, pronóstico y severidad. Desde la introducción de la ecocardiografía hace aproximadamente 30 años, hasta ahora que con una simple prueba en donde se determina los niveles plasmáticos del péptido natriurético tipo B (BNP), se puede determinar la complejidad de esta patología. (39)

Este estudio estuvo conformado por una población de 168 pacientes que ingresaron con criterio clínico presuntivo de insuficiencia cardíaca según criterios de Framingham. Se realizó la medición sérica de NT- pro BNP más ecocardiograma y sólo el 86.9%, fueron finalmente diagnosticados de IC y a su vez divididos según la Fracción de eyección que reportaron en sus ecocardiogramas. Estudios como el de JM Verdú (40) obtuvo un total de 23.6% de diagnósticos finales confirmados, mientras que Alan Maisel et al (33), obtuvieron un total de 52%, ambos estudios fueron dirigidos a poblaciones diferentes, el primero en atención primaria de salud y el segundo en pacientes quienes ingresaban con disnea al área de emergencia.

Nuestra población se encontraba conformada por el sexo masculino en un 71.4 % (n= 120), mientras que un 28.6 % (n=48) se presenta en el sexo femenino, en el estudio presentado por D. Farmakis et al (3), el 55 % de los casos pertenecían al sexo masculino, y en Alans Masiel et al (33) el 56 % eran hombres y el 44% mujeres, lo que deja una predominancia clara en todos los estudios para la presencia de IC en el sexo masculino.

En relación a la edad, la media en nuestro estudio fue de 78 años, coincidiendo con lo propuesto en Alans Masiel (33), JM Verdu (40) y D Farmakis (3)., cuyas edades medias fueron 64, 73 y 72 años respectivamente.

Parte de los objetivos de esta investigación fue determinar cuáles eran los factores de riesgo asociados a la descompensación o a la presentación del novo de la insuficiencia cardiaca, así como las patologías asociadas a este cuadro de IC que podrían complicar tanto su diagnóstico como su pronóstico. Las guías de sociedad europea de cardiología (ESC). (2) así como el estudio de D Farmakis (3), hablan de múltiples patologías concomitantes que también fueron observadas en nuestro estudio, como la presencia de hipertensión arterial con 72% vs 85% de éste trabajo, diabetes mellitus 44% vs 53%, enfermedad renal 30% vs 20.3%, Infarto agudo de Miocardio 57% vs 41.7%, también se observó la presencia de otros factores como el sobrepeso (30.4%) , la obesidad (13.7%) y el hábito tabáquico (30.4%), factores que han sido ampliamente estudiados y que aumentan el riesgo de presentación de enfermedades cardiacas como la insuficiencia.

Como se mencionó anteriormente el objetivo principal de nuestro trabajo fue determinar si el NT. PROBNP, es de utilidad como marcador biológico para el diagnóstico de insuficiencia cardiaca en pacientes ingresados en las áreas de cuidados críticos, comparándolo con los reportes de la fracción de eyección del ecocardiograma, que confirmaban su diagnóstico y los clasificaban como está descrito en las guías de ESC de 2016 (2).

En general la media de nuestro estudio para diagnóstico de insuficiencia cardiaca fue de 6364 pg/ml una mediana de 5678 pg/ml, (232-25000), ninguno de los pacientes que finalmente resultaron positivos para

insuficiencia cardiaca presentaron valores menores a 230 pg/ml. Esto difiere de otros estudios como el de JM Verdú (40) con una media de 715 pg/ml (510-1575), o el de Zaphiriou et al (41) con una mediana de 1537 (166-21854), y Alan Maisel et al con valores de  $675 \pm 450$  pg/ml, a nuestro criterio éstas variabilidad de rangos pueden explicarse por las diferencias de las poblaciones a la que estaba dirigido el estudio.

Se dividió a los pacientes con diagnóstico de IC, en cuatro grupos. El formado por los pacientes quienes poseían una fracción eyección normal con rangos (>50%) IC FEC siendo un total de 38 pacientes. Los valores de NTPROBNP fueron sometidos a medidas de tendencia central encontrando una media de 904 pg/ml, Mediana 721 pg/ml, (232 y 3824 pg/ml). El segundo grupo con un total de 30 pacientes con fracción de eyección media o promedio (valores de FE de 41 a 49%), obtuvieron una media de 6236 pg./ml, una mediana de 5303 pg/ml, (2030-24094 pg/ml). El tercer grupo de 78 pacientes con FE < 40%, obtuvieron una media de 16057 pg/ml, mediana 12519 (4575- 25000). No se encontraron estudios específicos sobre la utilidad de los valores de NT-PROBNP en relación a la FE del ecocardiograma según la nueva clasificación presentada en las guías ESC del 2016 (2), Sin embargo Lubien et al (42) estudió la utilidad del NT-PROBNP para la detección de disfunción diastólica en comparación con el eco Doppler, sus resultados mostraron una media de 286 pg/ml para pacientes con funcionamiento anormal del ventrículo izquierdo, una media de 408 pg/ml en quienes existían patrones de llenado restrictivos, y para los pacientes que presentaban signos y síntomas en todos los patrones de llenado ventricular los valores de BNP fueron superiores sin especificar el valor encontrado, por lo que en nuestra opinión probablemente serian parecidos a la evidenciados en nuestro estudio ya que el valor de la porción terminal del BNP es mayor. De igual forma Maisel Alan et al (43) en su

estudio describe un valor medio de BNP de 371+/- 89 pg/ml para disfunción diastólica y de 572 +/- 115 pg/ml para disfunción sistólica.

Finalmente el grupo de 22 pacientes, quienes, tenían signos y síntomas compatibles con insuficiencia cardiaca y en el reporte de ecocardiograma no existió ninguna tipo disfunción sistólica o diastólica y que además expresaban una FE sobre 50 %, presentaron valores de NT-PROBNP que no superaron los 210 pg/ml y tampoco fueron menores a 89, con una media de 163 pg./ml, una mediana de 165 pg/ml, que en comparación con trabajos como el Masiel Alan et al (33); con un BNP de 110±225 pg/ml, se encuentran concordantes.

En relación a la severidad de la insuficiencia cardiaca nuestro estudio mostró que para la clase II de NYHA con 71 pacientes, mostraron una media de NT-PROBNP de 2796 pg/ml y mediana de 1287 pg/ml, mientras que la clase III una media de 9822 pg/ml y mediana de 7890 pg/ml. La clase IV (n=33), con valores de media de 15691 pg/ml, mediana de 12678 pg/ml; según Masiel A et al (33) su media para clase NYHA II fue de 389±374 pg/ml, 640±447 pg/ml para la clase III y 817±435 pg/ml para la clase IV. Sin embargo el estudio de Hassan et al de 2013, quienes fusionaron el valor de NT-proBNP, la fracción de eyección del Ecocardiograma y la clasificación de NYHA llegaron a la conclusión que si bien el NT-pro BNP estaban bien relacionados con la fracción de eyección no se corresponden bien con la clase funcional de la insuficiencia cardiaca

Por último, en nuestra opinión la utilización de NT-proBNP con un marcador biológico de tamizaje previo a la realización del ecocardiograma en pacientes ingresados a las áreas críticas, optimiza la toma de decisiones en especial, en relación al transporte o no de pacientes en los casos que

deben ser llevados fuera de la unidad para la realización de éstos estudios complementarios. En éste estudio el 13% de los ecocardiogramas, y por lo tanto de los transportes de altos riesgo, pudieron haberse evitado si se hubiese tomado en cuenta su valor de NT-proBNP como complemento de la signos y síntomas presentes, así como también lo expresó JM Verdú (40), en donde el 67% de sus ecocardiogramas fueron innecesarios. Tomando en cuenta que el costo de una determinación de NT-proBNP es cerca de la mitad del de un ecocardiograma, el beneficio costo/efectividad del mismo y la aplicación adecuada y con criterio de ésta técnica podría disminuir los gastos de salud en pacientes críticos.

## Conclusiones

- La determinación de marcadores biológicos como los péptidos natriuréticos constituyen parte fundamental de todas las guías de diagnóstico para insuficiencia cardiaca, sin embargo sus elevados valores por sí solos no son concluyentes para excluir la presencia de falla cardiaca.
- La correlación entre los síntomas y signos clínicos característicos de la insuficiencia cardiaca más los valores elevados de NT- pro BNP nos direcciona de manera positiva al diagnóstico de falla cardiaca, por la tanto en aquellos paciente cuyos valores de NT- pro BNP estén dentro de la normalidad, la presencia de falla cardiaca es improbable, y se debería iniciar las búsqueda de otra patología desencadenante de la clínica.
- La combinación de clínica más la determinación de NT- pro BNP es de gran utilidad en establecimientos de salud en donde no se cuente con equipos especializados de imagen y podrían reducir de manera importante su uso innecesario en particular en aquellos pacientes que por sus condiciones críticas de riesgo no puedan ser movilizados.
- La determinación de NT- pro BNP, con valores superiores a la normalidad son de gran utilidad en el diagnóstico diferencial del origen de disnea.
- Los valores de NT-pro BNP, son muy sensibles de elevación ante la presencia de patologías que no son de origen cardiaca, y que tiene una alta frecuencia de presentación en pacientes de unidad de cuidado críticos.

- Es importante para la medición de NT- pro BNP, tomar en consideración situaciones como anemia, insuficiencia renal, leucocitosis, ya que en mencionados casos puede existir variaciones en los valores del marcador biológico sin estar en relación directa con falla cardiaca, por lo que deben emplearse escalas específicas o valores de corte ajustados a cada caso.
- No existe un claro conocimiento de la utilidad de la determinación de NT-pro BNP ni de sus limitaciones, teniendo como resultado el agotamiento del reactivo por su uso equivocado en pacientes con cuadros de sepsis e insuficientes renales terminales, así como sus repetidas determinaciones en cortos periodos de tiempo.
- Factores de riesgo como el tabaco y el IMC elevado (sobrepeso y obesidad) son frecuentes en los pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca.
- La hipertensión arterial, Diabetes Mellitus e el Infarto Agudo de Miocardio, se encuentran frecuentemente acompañando al diagnóstico de Insuficiencia cardiaca.
- La clasificación de severidad NYHA y la relación que tiene con el NT-pro BNP aun es incongruente con los estudios sobre el tema, sin embargo en el nuestro si se pudo evidenciar que a mayor valor del marcador biológico mayor la severidad de la IC.
- Si bien el ecocardiograma es de gran utilidad para la confirmación de las lesiones cardiacas, el diagnóstico clínico asociado a marcadores de nueva generación sigue siendo de vital importancia, en nuestra opinión el ecocardiograma provee información sobre la clasificación de las lesiones, orientando sobre su etiología y manejo terapéutico y sigue siendo un estudio operador dependiente.

## **Recomendaciones.**

- Brindar mayor información sobre la disponibilidad y utilidad de los diferentes marcadores biológicos para falla cardíaca siendo uno de éstos el NT-pro BNP, para de ésta manera evitar su mal utilización y gasto innecesario de recursos.
- Realizar estudios de medición de NT – pro BNP, en pacientes con falla renal y en terapia de reemplazo renal para de ésta manera establecer un punto de corte óptimo basado en su función renal, dado que es una patología muy frecuente en las salas de cuidados críticos e intermedios.
- Estudiar y analizar la utilidad de otros marcadores biológicos nuevos, eficaces y accesibles para el diagnóstico de la falla cardíaca
- Mantener actualizado y entrenado al equipo de profesionales médicos a través de congresos y talleres sobre manejo de la insuficiencia cardíaca así como de técnicas invasivas y no invasivas para su diagnóstico.
- Elaborar estudios sobre la utilidad del NT-proBNP como marcador biológico para el seguimiento de la terapéutica instaurada en pacientes con insuficiencia cardíaca.
- Investigar más a fondo la relación de los valores del NT-proBNP con otras escalas de severidad y clasificación de la IC

### Lista de referencias

1. Kasper Dennis, Fauci Anthony, Hauser Stephen, Longo Dan, Jameson Larry, Loscalzo Joseh, Harrison Principios de Medicina Interna, décimo Novena edición, Internacional, Mcgraw - Hill, 2016. Disponible en: <http://www.mhhe.com/harrison19e>
2. Ponikawski Piort, Voors Adriaan, Anker Stefan, Bueno Hector, Cleland Jhon, Coast Andrew, et al, Guía ESC 2016 sobre el Diagnóstico y tratamiento de la Insuficiencia cardiaca aguda y crónica. Rev Esp Cardiol; [Internet]. 2016 [citado 09 Abril 2016]; 69 (12):1167.E1-.E85, Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/guia-esc-2016-sobre-el/articulo/90460340/>
3. Farmakis Dimitros, Parissis Jhon, Lekakis Jhon, Filippatos Geresius, Insuficiencia Cardiaca Aguda Epidemiología, Factores de Riesgo y Prevención, Rev Ep Cardiol [Internet] 2015 España ( ciatdo el 6 de Diciembre de 2016), 68(3), pp 245-248. Disponible en : <http://www.revespcardiol.org/es/insuficiencia-cardiaca-aguda-epidemiologia-factores/articulo/90387059/>
4. Usiña Jhon, Carrera Soledad; Anuario de estadísticas vitales nacimientos y defunciones; [internet]; 2013; Ecuador; (citado 20 de Abr de 2016); Disponible en:[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webnec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Nacimientos\\_Defunciones/Publicaciones/Anuario\\_Nacimientos\\_y\\_Defunciones\\_2013.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webnec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2013.pdf)
5. Ponikowski Piotr, Jankowska Ewa, Patogenia y Preentación Clínica de la insuficiencia Cardiaca Aguda. Rev Esp Cardiol [Internet] 2015 España (citado el 7 de diciembre de 2016), 68 (4), pp 331-337
6. Flores Antonia, Benaiges David, Botet Juan; Insuficiencia Cardiaca y desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, Med Clin (internet), 2012

España, (citado 08 de Enero del 2017), 138 (13), pp 579- 583.  
Disponible en : <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-insuficiencia-cardiaca-desarrollo-diabetes-mellitus-S002577531100861X>

7. Kelli Heval, Kassas Ibrahim, Omar Lattouf, Cardio Metabolic Syndrome: A Global Epidemic, J Diabetes Metab (internet), 2015, EEUU, (citado 09 de Enero 2017), 6 (3), pp 1-14, Disponible en : <https://www.omicsonline.org/open-access/cardio-metabolic-syndrome-a-global-epidemic-2155-6156.1000513.pdf>
8. Rosamond Wayne, Chang Patricia, Bagget Chris, Jhonson Anna, Betoni Alaim, Shahay Eyal, et al, Clasificación de la falla cardiaca en las comunidades con riesgo de arteriosclerosis. Rev Circulation AHA Journal [Internet] 2012 EEUU; (citado en Enero de 2017), 5, pp 152-159. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22271752>
9. Anguita Manuel, Ojeda Soledad; Diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca diastólica, Córdoba – España, Revista Española de Cardiología 2011; (citado el 12 de sep del 2016) 57(6) 571. Disponible en : <http://www.revespcardiol.org/es/diagnostico-tratamiento-insuficiencia-cardiaca-diastolica/articulo/13062922/>
10. Villar R, Meijide H, Castelo L, Mema A, Serrano J, Vares M<sup>a</sup>, Ramos V. Escalas en práctica clínica: cardiología. Galicia Clin 2010; [Internet] Galicia (citado el 1 de Enero de 2017), 71

(1): pp31-36. Disponible en:  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4145430.pdf>

11. Berliner Dominik, Schneider Nils, Welte Tobias, Bauersachs Johann, The Differential Diagnosis of Dyspnea, Deutsches Ärzteblatt International, 2016 [internet] Alemania (citado el 24 de Enero de 2017), 113 (49), pp 834–45. Disponible en: <http://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=184426>
12. Seymour Christopher, Liu Vicent, Iwashyna Theodore, Brunkhorst Frank, Rea Tomas, Scherag Andre, et al, Assesment of clinical criteria for sepsis, JAMA, 2016 [internet] EEUU, (citado el 24 de Enero de 2017), 315(8): pp 762-774. Disponible en: <http://jamanetwork.com/pdfaccess.ashx?url=/data/journals/jama/935012>
13. Sarkar Malay, Madabhavi Irappa, Grogga Megha. Auscultacion del Sistema Respiratorio, Anales de Medicina Torácica, 2015 [internet] India,( citado el 25 de Enero de 2017), 10(3): pp 158-168 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4518345/>
14. Pasterkamp Hans, Kraman Steve, Wodika George, Sonidos Respiratorios, avances más allá del estetoscopio, Am j Respir Crit Care Med, 1997 [internet], EEUU, (citado el 14 de Enero de 2017) 156, PP 974-987. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9310022>
15. Parikh Nisha, The jugular venous pressure revisited, Cleveland Clinic Journal of Medicine [internet], 2013, (citado el 25 de Enero de 2017), EEUU, 80 (10), pp 638- 644. Disponible en

[https://www.researchgate.net/publication/257302037\\_The\\_jugular\\_venous\\_pressure\\_revisited](https://www.researchgate.net/publication/257302037_The_jugular_venous_pressure_revisited)

16. Cruz Hugo, Calderón Francisco, El corazón y sus ruidos cardiacos normales y agregados, Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM, 2016 [Internet], México, ( Citado el 25 de Enero de 2017), 59 (2), pp 49- 55
17. Torres Margarida, Maciel Joao, Bastos Pedro, Cardiomegalia, ¿o no?, Archivos de Bronconeumología, 2017[internet], España (citado el 25 de Enero del 2016), 53(1), pp 1-30. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1579212916300180>
18. Thomas Jefferson, Rurgers Robert, Edema: ¿Cómo abordarlo en la práctica?, American Family Physician 2013 [internet], EEUU (citado el 25 de Enero de 2017), 88 (2), pp 102.111. Disponible en:
  - i. <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=81082>
19. Mattu Amal, Martinez Joseph, Kelly Brian, Modern Management of Cardiogenic Pulmonary Edema, Emerg Med Clin N Am, 2005 [Internet] Reino Unido, (citado el 25 de Enero de 2017), 23 pp 1105 -1125. Disponible en: <https://emres.uic.edu/wp-content/uploads/2015/12/CHF-prereading-2.pdf>
20. Young Pablo, Finn Barbara, Bruetman Julio, Pellegrini Débora, Kremer Armando, enfoque del Síndrome de astenia Crónica, medicina (buenos aires) [Internet]. 2010; 70: 284-292. Disponible:<http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v70n3/v70n3a15.pdf>
21. Rahman Mahboob, Shad Fariha, Smith Michael, Acute Kidney Injury: A guide to Diagnosis and Management, American Family Physician [

- Internet] 2012,EEUU (citado 25 de Enero de 2017); 86 (7),pp 631-639. Disponible en: <http://www.aafp.org/afp/2012/1001/p631.pdf>
22. Del Boz Javier, Tratamiento sistémico de la hiperhidrosis, Actas Dermosifilogr, [Internet] 2015 Enero; España (citado el 15 de Enero de 2017); 106 (4); pp 271-277.
23. Bhatnagar Rahul, Maskell Nick, The modern diagnosis and management of pleural effusions; BMJ; [Internet]; 2015 Reino Unido;(citado el 25 de Enero de 2017); 351; h4520; pp 1-7. Disponible en: <http://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=87818>
24. Yancy Clyde, Jessup Mariell; et al, 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure, Journal of the American College of Cardiology ; [Internet] 2013; EEUU; ( Citado el 25 de Enero de 2017)
25. Mallick Aditi, Januzzi James, Biomarcadores en la Insuficiencia Cardíaca Aguda Rev Esp Cardiol, [internet], 2015, España (citado el 10 de agosto de 2016), 68 (6), pp 514-525. Disponible en : <http://www.revespcardiol.org/es/biomarcadores-insuficiencia-cardiaca-aguda/articulo/90429502/>
26. Kim Han- Na MD; Januzzi James, MD, Determinación del péptido natriurético en la insuficiencia cardíaca, Cardiology Division, Massachusetts General Hospital, Boston MA. (internet) Julio 2011;(citado 26-04-16) pág127-133. Disponible: [http://circ.ahajournals.org/content/suppl/2013/10/02/123.18.2015.DC1/kim\\_2015.pdf](http://circ.ahajournals.org/content/suppl/2013/10/02/123.18.2015.DC1/kim_2015.pdf)
27. Volpe Massimo; Carnovali Marino; Vittoria Mastromarino; The natriuretic peptides system in the pathophysiology of heart failure: from molecular basis to treatment; Clinical Science ,[Internet] 2016; Reino Unido; (citado el 20 de Enero de 2017); 130; pp 57-77. Disponible en:  
i. <http://www.clinsci.org/content/ppclinsci/130/2/57.full.pdf>

28. Papadimitriou Lampros, Georgiopoulou Vasiliki, Kort Smadar, Butler Javed, Kalogeropoulos Andreas; Echocardiography in Acute Heart Failure: Current Perspectives; Journal of Cardiac Failure; [Internet]; 2015 EEUU; (Citado el 20 de Enero de 2017); S1071-9164(15): pp 667-685. Disponible en: DOI:10.1016/j.cardfail.2015.08.001
29. Nagueh Sherif, Chair Christopher, Gillebert Thierry, Marino Paolo, et al; Recomendaciones para la evaluación de la Función Diastólica del Ventrículo Izquierdo por Ecocardiografía; J Am Soc Echocardiogr; [Internet] 2009 EEUU; (citado el 20 de Enero de 2017); 22: pp 107-133. Disponible en: [www.ecosiac.org/files/GUIA\\_005.pdf](http://www.ecosiac.org/files/GUIA_005.pdf)
30. Lawrence Rudski, Wiman Chair, Afilalo Jonathan, Hua Nianqui, et al; Guías de la evaluación ecográfica de las cámaras derechas en el adulto: Un reporte de la asociación Americana de Ecocardiografía; J Am Soc Echocardiogr; [Internet]; 2010 EEUU; (Citado el 24 de Enero de 2017); 23; pp 685- 713. Disponible en: [http://asecho.org/wordpress/wpcontent/uploads/2013/05/Right-Heart-Adults\\_Spanish.pdf](http://asecho.org/wordpress/wpcontent/uploads/2013/05/Right-Heart-Adults_Spanish.pdf)
31. Azcarate J; Clau F, Ochagavia A, Vicho R, Papel de la ecografía en la monitorización hemodinámica de los pacientes críticos; Medicina Intensiva [Internet]; 2012 España; (citado el 24 de Enero de 2017); 36 (3): pp 220- 232. Disponible en: [www.elsevier.es/medintensiva2012;36\(3\):220---232](http://www.elsevier.es/medintensiva2012;36(3):220---232)
32. Troughton Richard, Felker Michael, Januzzi James; Natriuretic peptide- guided heart failure management, European Heart Journal; [Internet] 2014; Reino Unido; (Citado el 26 de Enero de 2017); 35 pp 16-24. Disponible en : [doi:10.1093/eurheartj/eh463](https://doi.org/10.1093/eurheartj/eh463)
33. Maisel Alan, Krishnaswamy Padma; Nowak Richard; McCord James; et al; Rapid Measurement of B- Type natriuretic peptide in the

emergency diagnosis of heart failure, [ Internet] 2002;Reino Unido;( citado el 25 de Enero del 2017); 347 (3); pp 161-167. Disponible en:

i. <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa020233>

34. Volpe Massimo; Natriuretic peptides and cardio-renal disease; *Internacional Journal of Cardiology* 2014;( citado el 6 de Enero de 2017); 176; pp 630-639. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.08.032>
35. Das SR; Abdullah SM; Drazner MH; et al: Association between renal function and circulating levels of natriuretic peptides (from Dalla Heart Study). [internet] *Am J Cardiol* 2008; ( citado el 16 de Sep de 2016);102; pp 1394-8; Disponible en : <https://utsouthwestern.influent.utsystem.edu/en/publications/association-between-renal-function-and-circulating-levels-of-natr>
36. McCullough P; Duc P; Omland T, et al; B –type Natriuretic peptide and renal function in the diagnosis of heart failure;[ internet]; *Am J Kidney*;2003;(citado el 23 de Nov de 2016); 41; pp 571-9; Disponible en: [http://www.ajkd.org/article/S0272-6386\(02\)69225-X/pdf](http://www.ajkd.org/article/S0272-6386(02)69225-X/pdf)
37. Anwaruddin S; Lloyd- Jones D: et al; renal function, congestive heart failure, and amino- terminal pro-brain natriuretic peptide measurement: results from the Pro-BNP investigation dyspnea in the emergency department. (PRIDE);[internet]; *J Am Coll Cardiol*; 2006 (citado el 1 de Abr del 2016);41: pp 571-9. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109705023521>
38. Oterdoom LH, De vries AP, Van ree rm, Gansevoortrt, van son wj, van der heide JJ, et al.N-terminal pro-B-type natriuretic peptide and mortality in renaltransplant recipients versus the general population. [internet] 2009; 87:1562-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19461495>

39. Huelmos A, Batlle E, España E y López-Bescos L; Aplicaciones clínicas de la determinación plasmática del péptido natriurético auricular [Internet], Medicina Intensiva 2004 España; (citado el 31 de Diciembre del 2016), 28(7); pp 365-75. Disponible en : <http://www.medintensiva.org/es/aplicaciones-clinicas-determinacion-plasmatica-del/articulo/13067102/>
40. Verdú José M, Comin Josehp, Mar Domingo, et al; Punto de corte óptimo de NT-PROBNP para el diagnóstico de Insuficiencia Cardiaca mediante un test de determinación rápida en atención primaria,[Internet] Rev Esp Cardiol 2012 España ( citado el 20 de Sep de 2016), 65 (7); pp 613-619. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/punto-corte-optimo-nt-probnp-el/articulo/90141408/>
41. Zaphiriou A, Robb S, Murray- Thomas, Mendez T, et al, The diagnostic accuracy of plasma BNP and NT-PROBNP in patients referred from primary care with suspected heart failure: results of the UK natriuretic peptide study.[Internet] Eur J Heart Fail, 2005 Reino Unido; (citado el 30 de Ene de 2016);7; pp 537- 541. Disponible en: <http://www.acutecaretesting.org/en/articles/nt-probnp-for-heart-failure-dignosis-in-prymary-care.>
42. Lubien E, DeMaría A, Khroshnaswamy P, Clopton P, et al, Utility of B-natriuretic peptide in detecting diastolic dysfunction: comparison with Doppler velocity recordings; [Internet], Rev Circulation 2002,EEUU, (citado el 30 de Ene de 2017); 105 (5); 595-601.Disponiblen: <https://doi.org/10.1161/hc0502.103010.>
43. Maisel Alan, Koon Jen, et al; Utility of b natriuretic peptide as a rapid pont of care test for screening patients undergoing echocardiography

to determine left ventricular dysfunction; [internet]; American Heart Journal Marzo 2001 EEUU;(citada 30 de Ene de 2017); 141 (3); 367-374. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1067/mhj.2001.113215>.

44. Hassan Adil, Salih Marwan, Ibrahim Ismail, Khaleel Ahood; Heart Failure: Discrepancy between NYHA Functional classification, Serum NT-proBNP and Ejection Fraction; [Internet] Eur J Gen Med 2012 Netherlands;(citado el 30 de Ene de 2017);10(1); pp 26-31. Disponible en: [www.ejgm.org/upload/sayi/23/EJGM-00586.pdf](http://www.ejgm.org/upload/sayi/23/EJGM-00586.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1

#### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

FECHA ----- HCL: -----EDAD: -----

-----OCUPACION: -----

SEXO:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene el paciente antecedentes de hta</li> </ul>	Si	No	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión arterial de ingreso</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma medicación para control de hipertensión</li> </ul>	Si	No	Cual:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene el paciente antecedentes de hipertigliceridemia</li> </ul>	Si	No	Valor:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma medicación para control de triglicéridos</li> </ul>	Si	No	Cual:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene el paciente antecedentes de hipercolesterolemia</li> </ul>	Si	No	Valor:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paciente presenta antecedentes de diabetes mellitus</li> </ul>	Si	No	Hace cuánto:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paciente toma medicación para control de dm</li> </ul>	Si	No	Cual :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor de proBNP</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fe reportado en ecocardiograma</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesiones principales del ecocardiograma</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paciente tiene antecedentes de inf. Renal</li> </ul>	Si	No	Cual:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores de urea y creatinina</li> </ul>	Urea:	Creatinina:	Filtrado Glomerular:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta leucocitosis más</li> </ul>	Si	No	

de 12000			
• Frecuencia respiratoria	12/18 rpm	19/24 rpm	>25 rpm
• Presenta Disnea	Si	No	Gravedad:
• Frecuencia Cardíaca			
• Paciente con app de tabaquismo	Si	No	Cantidad:
• Paciente con app de consumo de alcohol	Si	No	Cantidad:
• Qué tipo de dieta consume el paciente?	Alta en grasa, azúcar o sal	Balanceada	Dieta estricta libre de grasas azúcares y sal
• Realiza el paciente algún tipo de actividad física	No, sedentario	Poco (caminatas de 10 a 20 min)	Moderada (caminatas superiores a 30 min / trotar)
• Estado Nutricional	Normal	Sobrepeso	Obesidad
• Valor de Hb			
• Dolor precordial	Si	No	Duración

## ANEXO 2 BASE DE DATOS

SEXO	EDAD	HTA	FUNCION RENAL	SIRS	DIABETES	IAM	PROBNP	FE	DS	DD	ECO + PARA ICC	ANEMIA	DISNEA	EDEMA	NYHA
M	74	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	3200	48%	NO	SI	IC FEM	14	3	SI	3
M	81	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	9407	35%	NO	SI	IC FER	15	4	SI	4
M	63	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	831	54%	NO	SI	IC FEC	13	1	SI	2
M	77	SI	RIESGO	NO	NO	NO	2390	48%	NO	SI	IC FEM	14	2	SI	2
M	71	SI	DAÑO	NO	SI	NO	8500	38%	SI	NO	IC FER	14,6	2	SI	2
M	59	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	5191	45%	NO	SI	IC FEM	13,7	2	SI	2
M	87	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	1520	68%	NO	SI	IC FEC	13,6	1	SI	2
F	75	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	7105	41%	NO	SI	IC FEM	14	2	SI	2
M	40	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	4130	50%	NO	NO	IC FEM	13,9	2	SI	2
M	47	SI	RIESGO	NO	SI	SI	208	60%	NO	NO	NO	13	1	SI	0
F	67	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	204	60%	NO	NO	NO	10	1	SI	0
M	77	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	132	55%	NO	NO	NO	12	1	SI	0
M	65	SI	ADECUADA	NO	SI	SI	9711	33%	SI	SI	IC FER	12	3	SI	3
M	44	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	205	68%	NO	NO	NO	13,4	1	SI	0
M	48	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	200	51%	NO	NO	NO	14	4	NO	0
M	72	SI	ADECUADA	NO	SI	SI	210	63%	NO	NO	NO	12	1	SI	0
M	83	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	7890	30%	SI	SI	IC FER	12	3	SI	3
M	72	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	689	52%	NO	SI	ICFEC	12	2	SI	2
F	75	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	207	63%	NO	NO	NO	12	1	SI	0
M	60	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	5134	47%	NO	SI	IC FEM	13,6	2	SI	2
M	84	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	174	60%	NO	NO	NO	12	1	SI	0

M	49	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	954	50%	NO	SI	IC FEC	14	2	SI	2
M	54	SI	RIESGO	NO	NO	SI	670	43%	NO	SI	IC FEC	13	2	SI	2
M	54	NO	RIESGO	NO	NO	SI	346	58%	NO	SI	IC FEC	13	2	SI	2
M	70	NO	ADECUADA	NO	SI	SI	245	59%	NO	SI	IC FEC	13	1	SI	2
M	73	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	5678	36%	SI	SI	IC FER	12	3	SI	3
M	68	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	343	56%	NO	SI	IC FEC	12	2	SI	0
M	59	SI	ADECUADA	NO	SI	SI	9678	28%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4
M	58	NO	ADECUADA	NO	NO	SI	178	55%	NO	NO	NO	13.7	1	SI	0
M	64	SI	RIESGO	NO	NO	SI	7000	31%	SI	SI	IC FER	11	3	SI	3
F	81	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	6173	48%	NO	SI	ICFEM	12	2	SI	2
M	81	SI	RIESGO	NO	NO	NO	1802	58%	NO	SI	IC FEC	13	1	SI	2
M	67	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	12950	18%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4
M	64	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	232	59%	NO	SI	IC FEC	14	2	SI	2
M	82	SI	RIESGO	NO	NO	NO	9876	16%	SI	SI	IC FER	13	4	SI	4
M	63	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	6998	35%	SI	NO	IC FER	13	3	SI	3
M	54	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	12678	25%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4
M	65	SI	RIESGO	NO	NO	NO	7190	45%	NO	NO	IC FEM	12	2	SI	2
M	85	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	11200	33%	SI	SI	IC FER	15	3	SI	3
F	83	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	190	53%	NO	NO	NO	12	2	SI	0
F	90	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	637	56%	NO	SI	IC FEC	14	2	SI	2
M	63	SI	RIESGO	NO	NO	NO	15813	39%	SI	NO	IC FER	12	3	SI	3
M	84	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	9720	29%	SI	NO	IC FER	12	4	SI	4
M	78	SI	RIESGO	NO	NO	NO	14382	31%	SI	NO	IC FER	12	3	SI	3
M	70	SI	RIESGO	NO	SI	SI	12430	33%	SI	SI	IC FER	15	3	SI	3
F	77	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	11620	26%	NO	SI	IC FER	10	4	SI	4
M	86	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	13894	28%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4
M	61	SI	RIESGO	NO	NO	NO	12519	26%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4

F	65	NO	ADECUADA	NO	NO	SI	12711	35%	SI	SI	IC FER	10	4	NO	4
M	73	SI	DAÑO	NO	NO	NO	20218	30%	SI	NO	IC FER	12	3	SI	3
M	87	SI	FALLA	NO	NO	NO	25000	28%	SI	NO	IC FER	12	3	SI	3
F	71	NO	ADECUADA	NO	NO	NO	8340	22%	SI	SI	IC FER	12	3	SI	3
F	77	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	756	69%	NO	SI	IC FEC	10	2	NO	2
M	83	NO	ADECUADA	NO	SI	NO	25000	22%	SI	SI	IC FER	14.6	4	SI	4
M	66	SI	DAÑO	NO	SI	NO	9207	46%	NO	SI	IC FEM	15	3	SI	3
M	57	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	13351	27%	SI	NO	IC FER	14.7	3	SI	3
M	59	SI	DAÑO	NO	SI	NO	25000	18%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4
M	41	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	19750	21%	SI	SI	IC FER	14.8	4	SI	4
M	82	SI	DAÑO	NO	NO	SI	12024	38%	SI	SI	IC FER	12	3	SI	3
F	62	SI	ADECUADA	NO	SI	SI	15668	30%	SI	NO	IC FER	14	3	SI	3
M	63	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	14248	36%	SI	NO	IC FER	14.6	3	SI	3
F	60	SI	ADECUADA	NO	SII	SI	24464	30%	SI	NO	IC FER	13.8	3	SI	3
F	77	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	556	69%	NO	SI	IC FEC	12	1	SI	2
M	83	NO	ADECUADA	NO	SI	NO	25000	20%	SI	SI	IC FER	13	4	SI	4
F	84	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	17856	22%	SI	NO	IC FER	13	3	SI	3
F	85	NO	ADECUADA	NO	SI	SI	21444	35%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4
M	66	SI	DAÑO	NO	SI	SI	9207	46%	NO	NO	IC FER	12	2	SI	2
M	57	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	13351	27%	SI	NO	IC FER	14	3	SI	3
F	61	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	7242	20%	SI	SI	IC FER	14.7	3	SI	3
M	79	SI	RIESGO	NO	NO	NO	11966	18%	SI	SI	IC FER	13.7	4	SI	4
M	60	SI	RIESGO	NO	SI	SI	6184	37%	SI	NO	IC FER	14.6	3	SI	3
F	51	NO	ADECUADA	NO	NO	NO	5630	48%	NO	SI	IC FEM	13.7	3	SI	3
M	74	NO	ADECUADA	NO	NO	SI	4575	19%	SI	SI	IC FER	14.8	4	SI	4
M	86	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	203	62%	NO	NO	NO	13	1	NO	0
M	66	NO	ADECUADA	NO	SI	NO	6947	45%	NO	SI	IC FEM	12	2	SI	2
F	36	NO	ADECUADA	NO	NO	NO	721	51%	NO	SI	IC FEC	12	1	NO	2

M	72	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	7240	40%	NO	SI	IC FEM	14	2	SI	2
M	76	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	1365	50%	NO	SI	IC FEC	14	2	SI	2
M	63	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	149	66%	NO	NO	NO	13	1	SI	0
M	61	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	8115	45%	NO	SI	IC FEM	12	2	SI	2
M	86	SI	FALLA	NO	NO	NO	25000	16%	SI	SI	IC FER	11	4	SI	4
M	51	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	191	50%	NO	NO	NO	12	1	SI	2
F	68	SI	ADECUADA	NO	SI	SI	25000	18%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4
F	82	SI	FALLA	NO	NO	NO	25000	21%	SI	SI	IC FER	11.5	4	SI	4
F	88	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	4276	45%	NO	SI	IC FEM	12	2	SI	2
M	65	SI	DAÑO	NO	NO	NO	9734	36%	SI	SI	IC FER	12	3	SI	3
M	62	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	4155	44%	NO	SI	IC FEM	13	1	SI	2
M	74	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	90	60%	NO	NO	NO	12.5	1	SI	0
M	47	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	3193	45%	NO	SI	IC FEM	14	2	SI	2
M	54	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	876	42%	NO	SI	IC FEC	12.6	1	SI	2
F	79	SI	FALLA	NO	SI	NO	25000	20%	SI	SI	IC FER	13	4	SI	4
F	86	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	4117	40%	NO	SI	IC FEM	12.5	2	NO	2
M	62	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	6295	37%	SI	NO	IC FER	14	3	SI	3
F	65	NO	RIESGO	NO	NO	NO	739	67%	NO	SI	IC FEC	13	1	SI	2
F	72	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	25000	20%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4
M	76	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	8035	40%	SI	NO	IC FEM	13.5	3	SI	3
F	70	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	25000	27%	SI	SI	IC FER	11.2	4	SI	4
M	65	NO	ADECUADA	NO	SI	NO	6100	36%	SI	NO	IC FER	12	2	SI	2
F	52	NO	ADECUADA	NO	NO	NO	5563	48%	SI	NO	IC FEM	12.4	2	SI	2
F	83	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	3834	58%	NO	SI	IC FEC	13.2	2	NO	2
M	78	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	4149	36%	SI	NO	IC FER	13.2	3	SI	3
M	67	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	209	70%	NO	NO	NO	12	1	SI	2
F	83	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	1912	65%	NO	SI	IC FEC	13	2	SI	2

F	79	SI	DAÑO	NO	NO	NO	6822	37%	SI	NO	IC FER	14	3	SI	3
M	78	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	17896	24%	SI	SI	IC FER	14	4	SI	4
M	88	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	10920	27%	SI	SI	IC FER	14	4	SI	4
M	69	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	1510	60%	NO	SI	IC FEC	12.3	1	SI	2
M	60	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	4702	40%	NO	SI	IC FEM	11	2	SI	2
M	44	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	1358	54%	NO	SI	IC FEC	13.7	2	SI	2
M	74	SI	ADECUADA	NO	SI	SI	3200	48%	NO	SI	IC FEM	14	2	SI	2
M	81	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	9407	35%	NO	SI	IC FER	15	3	SI	3
M	63	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	831	54%	NO	SI	IC FEC	13	2	SI	2
M	77	SI	RIESGO	NO	NO	NO	2390	48%	NO	SI	IC FEM	14	3	SI	3
M	71	SI	DAÑO	NO	SI	NO	8500	38%	SI	NO	IC FER	14,6	3	SI	3
M	59	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	5191	45%	NO	SI	IC FEM	13.7	3	SI	3
M	87	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	520	68%	NO	SI	IC FEC	13.6	2	SI	2
F	75	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	7105	41%	NO	SI	IC FEM	14	2	SI	2
M	40	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	459	50%	NO	SI	IC FEC	13.9	1	SI	2
M	47	SI	DAÑO	NO	SI	NO	206	60%	NO	NO	NO	12	1	SI	0
F	67	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	140	60%	NO	NO	NO	13	1	SI	0
M	77	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	720	55%	NO	SI	IC FEC	12.4	2	SI	2
M	65	SI	ADECUADA	NO	SI	SI	2711	33%	SI	SI	IC FER	12	3	SI	3
M	44	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	89	68%	NO	NO	NO	13.4	1	SI	0
F	41	NO	ADECUADA	NO	NO	SI	157	51%	NO	NO	NO	14	4	SI	0
M	72	SI	ADECUADA	NO	SI	SI	820	63%	NO	SI	IC FEC	13	1	SI	2
F	83	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	6012	30%	SI	SI	IC FER	12	3	SI	3
M	72	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	700	52%	NO	SI	IC FEC	12	2	SI	2
F	75	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	639	63%	NO	SI	IC FEC	13	2	SI	2
M	60	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	5415	47%	NO	SI	IC FEM	13.6	2	SI	2
M	84	NO	ADECUADA	NO	NO	NO	572	60%	NO	SI	IC FEC	12	1	SI	2

M	49	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	810	50%	NO	SI	IC FEC	14	1	SI	2
M	54	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	7102	43%	NO	SI	IC FEM	13	1	SI	2
F	54	NO	ADECUADA	NO	NO	SI	365	58%	NO	SI	IC FEC	13	2	SI	2
M	70	NO	ADECUADA	NO	NO	SI	720	59%	NO	SI	IC FEC	13	2	SI	2
M	73	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	6435	36%	SI	SI	IC FER	12	3	SI	3
F	68	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	422	56%	NO	SI	IC FEC	12	1	SI	2
M	59	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	5430	28%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4
M	57	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	1560	27%	SI	NO	IC FER	14	3	SI	3
F	61	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	7324	20%	SI	SI	IC FER	14.7	4	SI	4
M	79	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	12000	18%	SI	SI	IC FER	13.7	4	SI	4
M	60	SI	ADECUADA	NO	SI	SI	6230	37%	SI	NO	IC FER	14.6	3	SI	3
F	51	NO	ADECUADA	NO	NO	NO	5360	48%	NI	SI	IC FEM	13.7	2	SI	2
M	74	NO	ADECUADA	NO	NO	SI	15475	19%	SI	SI	IC FER	14.8	4	SI	4
M	86	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	653	62%	NO	NO	IC FEC	13	1	SI	2
M	66	NO	ADECUADA	NO	SI	NO	2030	45%	NO	SI	IC FEM	10	2	SI	2
F	36	NO	ADECUADA	NO	NO	NO	812	51%	NO	SI	IC FEC	12.5	2	SI	2
M	72	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	7312	40%	NO	SI	IC FEM	14	2	NO	2
M	80	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	1650	50%	NO	SI	IC FEC	14	2	SI	2
M	63	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	136	66%	NO	NO	NO	13	1	SI	0
M	61	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	6124	45%	NO	SI	IC FEM	12.4	1	SI	2
M	86	SI	FALLA	NO	NO	NO	25000	40%	NO	SI	IC FEM	11	3	SI	3
M	51	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	1220	50%	NO	SI	IC FEC	12	2	SI	2
F	68	SI	ADECUADA	NO	SI	SI	25000	18%	SI	SI	IC FER	13	4	SI	4
F	82	SI	FALLA	NO	NO	NO	25000	21%	SI	SI	IC FER	11.5	4	SI	4
F	88	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	4727	45%	NO	SI	IC FEM	12	2	SI	2
M	65	SI	DAÑO	NO	NO	NO	8473	36%	SI	SI	IC FER	12	2	SI	2
M	62	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	5144	44%	NO	SI	IC FEM	13	2	SI	2

M	74	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	100	60%	NO	NO	NO	12.5	1	SI	0
M	47	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	3220	45%	NO	SI	IC FEM	14	1	SI	2
M	54	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	4110	42%	NO	SI	IC FEM	12.6	2	SI	2
F	79	SI	DAÑO	NO	SI	NO	9456	40%	NO	SI	IC FEM	14	3	SI	3
F	86	SI	ADECUADA	NO	NO	SI	4117	40%	NO	SI	IC FEM	12.5	2	SI	2
M	62	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	6295	37%	SI	NO	IC FER	14	3	SI	3
F	65	NO	RIESGO	NO	NO	NO	130	67%	NO	NO	NO	13	1	SI	0
F	72	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	25000	20%	SI	SI	IC FER	12	4	SI	4
M	76	SI	ADECUADA	NO	NO	NO	8035	40%	NO	SI	IC FEM	13.5	2	SI	2
F	70	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	25000	27%	NO	SI	IC FER	11.2	4	SI	4
M	65	SI	ADECUADA	NO	SI	NO	5920	36%	SI	SI	IC FER	12	3	NO	3