

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**



**PREVALENCIA DE CONGESTIÓN AL ESFUERZO EN EL PACIENTE  
CON INSUFICIENCIA CARDIACA DESCOMPENSADA**

**Por**

**DR. DIEGO IVÁN CARDOSO CASCO**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA**

**DICIEMBRE, 2024**

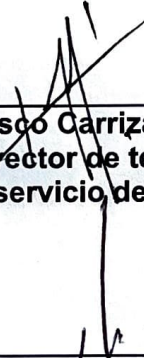
**PREVALENCIA DE CONGESTIÓN AL ESFUERZO EN  
EL PACINETE CON INSUFICIENCIA CARDIACA  
DESCOMPENSADA**

**Aprobación de la tesis:**



---

**Dr. Alejandro Ordaz Farías**  
Director de tesis  
Jefe de enseñanza del Servicio de Cardiología



---

**Dr. Edgar Francisco Carrizales Sepúlveda**  
Codirector de tesis  
Profesor del servicio de cardiología

---

**Dr. med. Ramiro Flores Ramírez**  
Jefe del Servicio de Cardiología



---

**Dr. med. José Ramón Azpiri López**  
Coordinador de Investigación del Servicio de Cardiología



---

**Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez**  
Subdirector de Estudios de Posgrado

## **DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS**

Agradezco en primer lugar a mis padres, quienes con su amor y dedicación han sido un pilar no solo en mi proceso de formación sino en todo el transcurso de mi vida, agradezco a toda mi familia que me han acompañado y motivado a seguir siempre a delante.

A mis maestros de cardiología, quienes con su conocimiento, dedicación diaria, han sido fundamentales en mi formación académica y personal, gracias por ser un ejemplo de excelencia y vocación.

# TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	3
RESUMEN .....	3
CAPÍTULO II .....	5
Introducción .....	5
1. Marco Teórico:.....	5
CAPÍTULO III .....	15
Hipótesis .....	15
CAPÍTULO IV.....	16
Objetivos .....	16
CAPÍTULO V.....	17
Material y métodos .....	17
CAPÍTULO VI.....	23
Resultados.....	23
CAPÍTULO VII.....	33
Discusión .....	33
CAPÍTULO VIII .....	35
Conclusión.....	35
CAPÍTULO IX.....	36
Bibliografía .....	36
CAPÍTULO X.....	40
Resumen autobiográfico .....	40

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
1. Características basales de los pacientes con insuficiencia cardiaca.....	26

<b>Figuras</b>	
1. Promedio de líneas B en reposo y esfuerzo.....	28
2. Tendencia de líneas B en reposo y en esfuerzo.....	28
3. Porcentaje de congestión al esfuerzo.....	29
4. Comparación E/A al reposo vs esfuerzo.....	29
5. Porcentaje de pacientes con aumento en E/A al esfuerzo.....	30
6. Porcentaje de pacientes con aumento de E/e' al esfuerzo.....	30
7. Relación: aumento d líneas B al esfuerzo y aumento de E/A al esfuerzo.....	31
8. Relación: aumento de líneas B al esfuerzo y Doble Producto .....	31
9. Capacidad funcional.....	32
10. Score de Kansas.....	32

## LISTA DE ABREVIATURAS

**NYHA:** *New York Heart Association*

**CPI:** Cardiopatía Isquémica

**DM:** Diabetes Mellitus

**HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica

**TAS:** Tensión Arterial Sistólica **TAD:**

Tensión Arterial Diastólica **FC:**

Frecuencia Cardíaca

**IMC:** Índice de Masa Corporal **ASC:**

Área de Superficie Corporal **PVY:**

Presión Venosa Yugular **BUN:**

Nitrógeno Ureico en Sangre **BNP:**

Péptido Natriurético Cerebral

**IECA:** Inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina

**ARA2:** Antagonistas de los Receptores de Angiotensina II **ARM:**

Antagonistas del Receptor de la Aldosterona

**ARNI:** Inhibidor del Receptor de Angiotensina/Neprilisina **iSGLT2:**

Inhibidores del Cotransportador Sodio-Glucosa tipo 2 **VTDVI:**

Volumen Telediastólico del Ventriculo Izquierdo

**FEVI:** Fracción de Eyección del Ventriculo Izquierdo

**DAI:** Diámetro de la Aurícula Izquierda

**LAVI:** *Left Atrial Volume Index* (Índice de Volumen de la Aurícula Izquierda)

**MCH:** Miocardiopatía hipertrófica

**TAPSE:** *Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion* (Excursión Sistólica del Anillo Tricuspídeo)

**VExUS:** *Venous Excess Ultrasound Grading System*

**VCI:** Vena Cava Inferior

**HVD:** Doppler de la Vena Hepática

**PVD:** Doppler de la Vena Porta **RVD:**

Doppler de la Vena Renal

# CAPÍTULO I

## RESUMEN

**Dr. Diego Iván Cardoso Casco**

**Universidad Autónoma de Nuevo León**

**Título: Prevalencia de congestión al esfuerzo en el paciente**

**Número de páginas: 45**

**Candidato al grado de MÉDICO ESPECIALISTA en Cardiología**

### **Área de estudio: Cardiología**

#### **Introducción:**

La insuficiencia cardiaca descompensada (ICD) se caracteriza por episodios agudos de deterioro que conducen a alta morbilidad y mortalidad. Aunque muchos pacientes alcanzan un estado clínico de descongestión en reposo al alta, un porcentaje significativo presenta disnea inducida por el esfuerzo, posiblemente asociada a congestión subclínica. Este estudio busca determinar la prevalencia de congestión inducida por el esfuerzo y sus implicaciones clínicas, utilizando el ultrasonido pulmonar como herramienta diagnóstica no invasiva.

#### **Objetivo:**

Determinar la prevalencia de congestión inducida por el esfuerzo en pacientes con ICD tras descongestión clínica, y evaluar sus características funcionales y calidad de vida.

#### **Metodología:**

Estudio prospectivo, observacional y transversal con 20 pacientes del

Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González". Se realizaron pruebas de esfuerzo submáximas y ultrasonido pulmonar para detectar líneas B (marcadores de congestión). También se evaluaron la calidad de vida con el cuestionario KCCQ y parámetros ecocardiográficos.

**Resultados:**

El 35% de los pacientes presentó congestión inducida por el esfuerzo. Se observó un aumento significativo en líneas B durante el esfuerzo (de 2.9 a 8.2), con baja tolerancia al ejercicio en la mayoría. A pesar de esto, el 94.4% reportó una calidad de vida "buena" en el KCCQ.

**Conclusiones:**

La congestión inducida por el esfuerzo es común en ICD incluso tras descongestión en reposo. El ultrasonido pulmonar es una herramienta útil para su detección, y se recomienda incluir su evaluación en el manejo para optimizar resultados clínicos y funcionales.



## CAPÍTULO II

### INTRODUCCIÓN

#### 1. Marco Teórico:

##### **Insuficiencia Cardíaca**

La ICC cardíaca crónica se define según las guías internacionales como un síndrome clínico, debido a alteraciones funcionales y estructurales que dan como resultado elevación de presiones intracardíacas y gasto cardíaco inadecuado con disfunción en el llenado o la eyección ventricular, que se puede presentar durante el reposo o el ejercicio (1,2). La asociación americana del corazón establece que en estadios tempranos se pueden presentar alteraciones estructurales y/o funcionales sin el desarrollo de signos y síntomas, catalogando este grupo de pacientes en un estadio A, a los cuales se debe dar manejo adecuado a todos sus factores de riesgo y reducir la progresión de la enfermedad (2).

Las causas que conllevan al desarrollo de este síndrome son multifactoriales, al momento según los estudios los principales factores predisponentes son la cardiopatía isquémica y la hipertensión arterial (1,2).

Los datos epidemiológicos muestra una alta prevalencia de esta entidad, con proyección a que aumente en los próximos años, esto debido múltiples factores como la mayor longevidad poblacional y el incremento en la prevalencia de comorbilidades como la diabetes mellitus tipo 2 o la hipertensión arterial. Se estima que en Europa 5 de cada 1000 adultos presentan Insuficiencia cardíaca (1) y en Estados Unidos se calcula que aproximadamente se hospitalizan mas de 1 millón de personas al año por insuficiencia cardíaca (2).

La insuficiencia cardiaca crónica se puede catalogar según 4 fenotipos diferentes según la fracción de eyección, reducida  $\leq 40\%$ , levemente reducida:  $41 - 49\%$  o preservada  $\geq 50\%$ , recuperada: previamente  $\leq 40\%$  y en seguimientos con FEVI  $> 40\%$  (1). La importancia de esta clasificación radica en el el tratamiento de cada una de ellas. Con el advenimiento de las nuevas terapias en los últimos años, la expectativa de vida y la calidad de vida ha mejorado drásticamente, mas aun sigue siendo de mal pronóstico, se estima que posee una mortalidad a los 5 años del  $50\%$ , que además se asocia a un deterioro marcado en la calidad de vida; existen múltiples factores que se asocian directamente con la supervivencia dentro de ellos destacan: edad, el sexo, etiología, clase funcional evaluado por el New York Heart Association (NYHA), pico de  $VO_2$ , fracción de eyección del ventrículo izquierdo, disfunción diastólica, volúmenes cardíacos, función del ventrículo derecho y péptidos natriuréticos (3).

El diagnóstico requiere una historia clínica y examen físico adecuado en busca de la presencia de signos y síntomas, asociado a la evidencia de aumento de presiones de llenado ya sea en reposo o al ejercicio, esto a través de presencia de péptidos natriuréticos elevados y con datos ecocardiográficos (1,2). En los pacientes donde los datos clínicos siguen siendo sugestivos, pero el diagnóstico es aun dudoso, se puede considerar evaluar parámetros diagnósticos al esfuerzo o incluso mediciones hemodinámicas invasivas (ejemplo: presión capilar pulmonar, volumen sistólico, gasto cardiaco, presión arterial pulmonar), todo esto con la finalidad de guiar el abordaje terapéutico. Otras herramientas diagnósticas para evaluar la función ventricular y posibles etiologías son los estudios de imagen avanzada tal como resonancia magnética nuclear, PET, SPECT (1,2)

Dentro del abordaje diagnóstico a su vez resulta primordial evaluar datos congestivos, siendo esta una diana terapéutica ya que se asocia directamente con la calidad de vida y el pronóstico del paciente. Los datos indicativos son plétora yugular, ortopnea, bendopnea, edema de miembros

inferiores, presencia de crépitos pulmonares, siendo la resolución de estos datos los que utilizaremos para guiar el manejo (2).

## **Insuficiencia Cardíaca Descompensada**

La historia natural de la insuficiencia cardíaca se caracteriza por episodios de descompensación aguda, que se asocian con una mayor morbilidad y mortalidad (4), esta se establece como insuficiencia cardíaca descompensada al deterioro súbito o paulatino que puede resultar en ingreso hospitalario o tratamiento diurético intra-venoso de forma ambulatorio. Datos epidemiológicos han mostrado que es la principal causa de hospitalización en pacientes mayores de 65 años y se asocia a una alta tasa de mortalidad y re-hospitalización, siendo un indicativo de peor pronóstico llegando a una tasa de mortalidad alrededor del 25 % luego de cada episodio de descompensación (1), además se ha demostrado que cada evento de descompensación contribuye a la progresión de la disfunción del ventrículo izquierdo, lo que a su vez aumentaría el riesgo de futuros eventos cardíacos (3). Se estima que luego del diagnóstico inicial de insuficiencia cardíaca los pacientes presentan una hospitalización al año, esta tasa aumenta con la presencia de comorbilidades como diabetes mellitus tipo 2, fibrilación auricular, enfermedad renal crónica y mas aun con el deterioro de la clase funcional (1). La mayoría de las hospitalizaciones por descompensación aguda están relacionadas con la sobrecarga o redistribución de líquidos más que con un bajo gasto cardíaco (3).

El abordaje inicial debe incluye el uso de electrocardiografía, ecocardiografía, péptidos natriuréticos, radiografía de tórax y ultrasonido pulmonar, este ultimo ofreciendo un mejor desempeño que no solo permite confirmar el diagnóstico sino también una evaluación dinámica al momento de evaluar la respuesta al tratamiento (1). Además se debe incluir el perfil hemodinámico para establecer el grado de congestión y perfusión tisular.

Se establecen 4 presentaciones clínicas en los episodios de descompensación: a. Insuficiencia cardíaca aguda descompensada: presentación mas frecuente, se da en pacientes con antecedentes de ICC, se caracteriza por ser gradual, con retención hídrica que conlleva a la congestión sistémica. B. Edema agudo pulmonar: se relaciona con congestión pulmonar, con presencia de disnea, ortopnea, y falla respiratoria (hipoxia-hipercapnea) con Frecuencia respiratoria mayor a 25 rpm. C. Falla ventricular derecha aislada: aumento de las presiones en cavidades derechas con congestión sistémica, que puede condicionar disminución del llenado ventricular izquierdo y por consecuencia disminución del gasto cardiaco. D. Choque cardiogénico: disfunción miocárdica que conlleva a bajo gasto cardiaco e hipoperfusión tisular que puede llevar a falla multi-orgánica (1).

### **Manejo de insuficiencia cardíaca aguda**

El manejo depende del grado de estabilidad hemodinámica del paciente y de la causa subyacente.

El uso de oxígeno rutinario no se encuentra indicado y se debe limitar para los pacientes que presenten una saturación de oxígeno menor al 90% y/o Pao<sub>2</sub> menor a 60mmHg, esto se debe a que la hiperoxemia produce efectos deletéreos para el paciente al producir vasoconstricción y disminución del gasto cardiaco (1).

El uso de diuréticos resulta la piedra angular en el tratamiento de la IC aguda ya reducen la sobrecarga hídrica y la congestión a la mayoría de pacientes debido a la eliminación de sodio y agua. El diurético inicial son los diuréticos de asa debido a su efecto rápido y eficiente (1). La dosis inicial mayor a 20 – 40 mg IV y en aquellos pacientes que ya tomen diurético se recomienda iniciar con un bolus intra-venoso de 2 veces la dosis vía oral que toma en 24

horas de forma ambulatoria (5), esta dosis elevada se fundamenta con la evidencia obtenida en el estudio DOSE donde el grupo de dosis alta obtuvo resultados favorables respecto a objetivos secundarios pre-especificados como alivio de la disnea, cambio en el peso y pérdida neta de líquidos (6).

La evaluación temprana a la respuesta a diuréticos resulta esencial para iniciar una dosis segura inicial de diurético y reducir la tasa de trastornos electrolíticos y la aparición de lesión renal, además de permitirnos titular la dosis hasta alcanzar las metas deseadas, esto se realiza con algoritmos planteados por la sociedad europea, donde consideramos una respuesta adecuada con niveles de sodio urinario 2 horas posterior a la dosis inicial de furosemida mayor a 50 – 70 mEq/L o un gasto urinario mayor a 100 – 150 L/h en las primeras 6 horas, en caso de una respuesta inadecuada se recomienda duplicar la dosis inicial y de ser necesario realizar un bloqueo secuencial de la nefrona con un segundo diurético de mecanismo de acción diferente (1). Si la respuesta es adecuada a la dosis de diurético, este se debe dosificar al menos cada 12 horas para evitar la retención de sodio y agua, misma que se pierde con una dosis sub-siguiente (7). Al obtener un balance hídrico negativo se debe titular los diuréticos a la baja hasta realizar el paso de vía IV a vía oral y continuar con la dosis mínima necesaria para mantener al paciente euvolémico (5), es importante no retirar diurético por pequeños cambios en la creatinina (se puede tolerar hasta un aumento de 0.3 mg/dl) (2).

Es de vital importancia al momento del alta médica que el paciente se encuentre sin datos congestivos y con un estado hídrico adecuado; existe evidencia que incluso el 50% de los pacientes ingresados por insuficiencia cardíaca descompensada, reciben el alta con datos de congestión residual (4), estudios recientes han establecido el papel pronóstico de la congestión residual evaluada a través de ecografía pulmonar, antes del alta en pacientes hospitalizados por insuficiencia cardíaca, mostrando que esta aumenta riesgo de re-hospitalización y muerte a corto plazo, es decir periodos de hasta 6

meses, independientemente de las comorbilidades del paciente(3,4).

Vasodilatadores: en el contexto de pacientes congestivos, los vasodilatadores arteriales y venosos (nitratos y nitroprusiato) son capaces de reducir la precarga y la post-carga y por ende la congestión, además de aumentar el volumen latido, su uso se debe considerar en aquellos pacientes con PAS > 100 mmHg, con grado de evidencia IIB (1).

Vasopresores e inotrópicos, se reserva para pacientes con hipotensión y datos de hipoperfusión tisular, se inician a dosis baja y se titulan a la alta, la decisión de cual utilizar depende del perfil hemodinámico de cada paciente (1).

### **Metas de descongestión**

Las metas de descongestión en general son la resolución de los datos clínicos de insuficiencia cardiaca, estos incluyen: ausencia de disnea en reposo, ortopnea, ni edema residual, La presión venosa yugular generalmente debe reducirse a <8 cm, ausencia de crépitos a la auscultación pulmonar y reflujo hepato-yugular ausente (8,4).

Otros parámetros utilizados para valorar la respuesta al tratamiento y el grado de congestión, aunque con menor sensibilidad, es la reducción de un 30% de péptidos natriuréticos, esto al alta es un buen predictor, mas no es el mejor indicador de descongestión (8) y al momento ningún estudio ha logrado demostrar que una terapia guiada a través de valores de péptidos natriuréticos ha logrado una mejor evolución clínica (4). Cabe mencionar que un balance hídrico negativo se traduce en una reducción de peso durante la hospitalización, sin embargo el porcentaje de peso no se asocia directamente con el grado de descongestión (8).

## Ultrasonido Pulmonar en la evaluación de congestión

La evaluación de la congestión es trascendental en el abordaje del paciente con insuficiencia cardíaca, siendo un parámetro de valor pronóstico en riesgo de hospitalización y mortalidad, lo que la convierte en una diana terapéutica esencial tanto en los episodios de insuficiencia cardíaca aguda como el manejo ambulatorio, es por esta razón que el ultrasonido pulmonar a tomado un gran auge en los últimos años, al ser un método útil y no invasivo para rastrear los cambios dinámicos en la congestión pulmonar (9), además que a pesar que la evaluación ultrasonográfica resulta operador dependiente, la cuantificación de líneas B, ha demostrado resultados similares entre lectores novatos y expertos, con un alto acuerdo entre lectores (10). Su valor pronóstico probablemente esté relacionado con la sensibilidad para detectar la congestión pulmonar residual, una característica clínica central de la insuficiencia cardíaca para la cual los signos y síntomas clínicos no son marcadores sensibles (3).

La evaluación de congestión pulmonar se caracteriza principalmente por la presencia de líneas B, estos son artefactos hiper-ecogénicos que aparecen como líneas verticales, que surgen de la superficie pleural y pueden cuantificarse en varias zonas del tórax (9) y representan una pérdida de aire por volumen en el tejido pulmonar (4). La ventaja de este método es que permite una evaluación dinámica del paciente, ya que el número de líneas B en tan solo 3 horas de tratamiento de insuficiencia cardíaca descompensada con diurético, además también puede cambiar en cuestión de minutos después de un cambio de posición de sentado a supino, (9), esto último resulta importante al momento de la evaluación ya que, los pacientes con insuficiencia cardíaca aguda pueden tener un mayor número de líneas B en posición supina que en sedestación (10).

Existen diversos protocolos de imágenes con respecto al número de zonas al

evaluar la presencia de líneas B, algunos de ellos dividen el tórax hasta en 25 zonas, pero los resultados de diversos estudios que informan la evaluación de menos zonas del tórax (de cinco a ocho), parecen proporcionar información de pronóstico similar a la de los estudios en los que se evaluó un mayor número de zonas (9).

Al momento de evaluar la presencia de líneas B en un paciente con insuficiencia cardíaca, se debe considerar el contexto clínico del paciente ya que, otras afecciones, como contusiones pulmonares, síndrome de dificultad respiratoria del adulto y enfermedad pulmonar intersticial, se pueden presentar con líneas B, sin representar congestión pulmonar, además que la congestión pulmonar también puede deberse a afecciones distintas de la insuficiencia cardíaca, ejemplo de ello es la enfermedad renal en etapa terminal.

### **Congestión inducida por el esfuerzo**

Los pacientes con insuficiencia cardíaca, poseen alteración en los mecanismos adaptativos al esfuerzo, se considera que existe un papel perjudicial de la elevación de la presión capilar pulmonar, es clave para la disnea inducida por el esfuerzo y genera una cascada de consecuencias hemodinámicas y funcionales que contribuyen cualquier fenotipo de insuficiencia cardíaca, es por eso que se considera que el esfuerzo es capaz de desenmascarar congestión pulmonar latente e indetectable en reposo; la congestión inducida por el ejercicio a menudo se superpone como una razón adicional para el deterioro del intercambio de gases y la distensibilidad vascular(11).

pacientes con insuficiencia cardíaca, poseen alteración en los mecanismos adaptativos al esfuerzo, se considera que existe un papel perjudicial de la elevación de la presión capilar pulmonar, es clave para la disnea inducida por el esfuerzo y genera una cascada de consecuencias hemodinámicas y



funcionales que contribuyen cualquier fenotipo de insuficiencia cardiaca, es por eso que se considera que el esfuerzo es capaz de desenmascarar congestión pulmonar latente e indetectable en reposo; la congestión inducida por el ejercicio a menudo se superpone como una razón adicional para el deterioro del intercambio de gases y la distensibilidad vascular (11).

## **2. Definición del problema de investigación**

Un porcentaje de pacientes posterior a un episodio de Insuficiencia cardiaca descompensada con manejo diurético óptimo y sin datos congestivos en reposo presentan disnea al esfuerzo, la cual puede ser secundaria a cambios hemodinámicos compatibles con congestión.

## **3. Justificación**

No existe un estudio que evalúe la prevalencia de congestión al esfuerzo, al alta médica, en un paciente con insuficiencia cardiaca crónica posterior a un episodio de descompensación, que permita optimizar el manejo diurético al egreso

## **4. Originalidad y contribución**

Este estudio aporta una perspectiva novedosa en la evaluación de los pacientes con insuficiencia cardiaca posterior a un episodio de descompensación, permitiendo, entender el comportamiento dinámico al esfuerzo, enfocados directamente a la prevalencia de congestión pulmonar que esta población puede presentar. Esto evaluado con una herramienta fácil de utilizar y cada vez mas difundida como es el ultrasonido pulmonar, lo cual permite una evaluación mas objetiva y temprana. A diferencia de investigaciones previas centradas en los pacientes ambulatorios este estudio permitirá realizar un abordaje mas temprano, en aquellos pacientes que contamos con datos clínicos objetivos de descongestión clínica y eco cardiográfica.

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS

#### *Hipótesis alterna*

Un porcentaje significativo de pacientes que al egreso no presentan datos congestivos en reposo, si presentan congestión durante el esfuerzo.

#### *Hipótesis nula*

Los pacientes que se encuentran sin datos congestivos en reposo al egreso posterior a un episodio de ICC descompensada no presentan congestión al esfuerzo.

## **CAPÍTULO IV**

### **OBJETIVOS**

#### **5. Objetivo primario**

Establecer la prevalencia de congestión al esfuerzo en pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva tras un evento de agudización.

#### **6. Objetivos secundarios**

Características clínicas y eco-cardiográficas de pacientes con congestión al esfuerzo.

Valorar funcionalidad y calidad de vida de pacientes con congestión al esfuerzo tras un evento de insuficiencia cardiaca agudizada

## CAPÍTULO V

### MATERIAL Y MÉTODOS

**Tipo y diseño de estudio:** Transversal, observacional, descriptivo, analítico con inclusión prospectiva de pacientes.

**Lugar y sitio:** Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

**Número de pacientes:** 20 pacientes.

**Características de la población:** Pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca descompensada que fuesen sometidos a un protocolo riguroso de descongestión, con diuréticos de asa, encontrándose sin datos clínicos y ecocardiográficos de congestión al reposo al momento del alta clínica en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

#### **Criterios de inclusión:**

Pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca descompensada resuelta clínicamente, ya con tratamiento médico óptimo

Pacientes con insuficiencia cardiaca en todo su espectro (fracción de eyección preservada, levemente reducida y reducida).

Pacientes internados en el hospital universitario “Dr José Eleuterio González”

Pacientes sin datos congestivos clínicos.

Mayores de 18 años.

#### **Criterios de exclusión**

Enfermedad renal crónica en estadio IV – V.

Paciente con hepatopatía descompensada.

Paciente con neumopatía concomitante.

Paciente hospitalizados con Síndrome coronario Agudo.

Pacientes con arritmias ventriculares.

Pacientes que no sean capaces de realizar una prueba de esfuerzo en cicloergometria,

Pacientes embarazadas

Pacientes con discapacidad cognitiva o trastornos del lenguaje que limiten proceso de consentimiento.

### **Criterios de eliminación**

Pacientes con solicitud de exclusión del estudio

## 7. Metodología y Protocolo de estudio

Este es un estudio observacional, longitudinal con inclusión prospectiva de pacientes. se realizará en el Servicio de cardiología del hospital universitario “José E. González”, en Monterrey, Nuevo León. De manera rutinaria, a los pacientes que han sido internados ante un evento de falla cardiaca agudizada, posterior a su manejo médico óptimo y previo al egreso se les realiza una prueba de esfuerzo sub-máxima por parte del servicio de cardiología. Esta prueba se realiza para valorar la capacidad funcional y aeróbica del paciente y planear su estrategia de rehabilitación cardiopulmonar, además de un ecocardiograma transtorácico simple. Este estudio se realiza para determinar la estructura y función cardiaca y sirve como punto inicial para todos los pacientes al iniciar la rehabilitación cardiaca. Para nuestro estudio, se realizó una determinación de líneas B obtenidas durante la ecocardiografía. Se recopiló la información obtenida de las pruebas de esfuerzo y de la ecografía pulmonar. No se realizó ningún tipo de intervención, el investigador se limitó a evaluar la variable de presencia de líneas B a través de ultrasonido pulmonar, durante la prueba de esfuerzo inicial al protocolo de rehabilitación, la cual se realiza de forma rutinaria como indican las guías de practica clínica en el tratamiento de insuficiencia cardiaca.

Posteriormente, paciente retornó a su seguimiento ambulatorio por parte del servicio de cardiología. En su primera visita se realizó una consulta breve para realizar el llenado del cuestionario de Kansas. (12) Durante la realización de la prueba de esfuerzo, se recopiló información demográfica basal, características clínicas y antecedentes personales patológicos del paciente. Así mismo se obtuvo información concerniente a la historia clínica de su insuficiencia cardiaca, tratamiento medico actual y exploración física.

Se incluyeron pacientes internados en el “Hospital Universitario José Eleuterio González”.

Se utilizó ecocardiografo (GE Vivid E95®) con sonda de 2,5 MHz (GE Health Care ®). Se realizaron las ventanas y mediciones establecidas en el protocolo estándar de ecocardiografía transtorácica; el ecocardiograma basal se realizó por personal capacitado del servicio de cardiología del del Hospital Universitario “Dr. José E. González”. El ultrasonido pulmonar previo y posterior a la prueba de esfuerzo con

ciclo-ergometría fue realizado por el médico encargado del estudio, siguiendo protocolo de 4 cuadrantes en cada hemitórax, buscando presencia de líneas B, considerándose positivo con la presencia de al menos 3 líneas por cuadrante en al menos 2 cuadrantes de un hemitórax. Las imágenes fueron revaloradas por especialistas en ecocardiografía.

El protocolo de prueba de esfuerzo en ciclo-ergometría se inició a 25 W y se incrementó 25 W cada 3 minutos, este se suspendió al alcanzar el 70 % de FCM o la evidencia de datos congestivos ultrasonográficos, presencia de datos clínicos compatibles con disnea, angina, síncope o trastornos del ritmo. Si el paciente presentó datos congestivos durante el esfuerzo, se indicará al médico del paciente para que tome las consideraciones necesarias en el manejo médico.

El cuestionario que se realizó en los pacientes es el Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ) para evaluar calidad de vida, el cual es una herramienta validada, que mide la calidad de vida en los pacientes diagnosticados con insuficiencia cardíaca, el cual incluye síntomas reportados por el paciente limitación física y social y calidad de vida.

## **8. Ética**

Este protocolo ha sido diseñado con base en los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptadas por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia en junio de 1964 y enmendadas por la 29ª Asamblea Médica Mundial en Tokio, Japón en octubre 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia en octubre de 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial de Hong Kong en septiembre de 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica en octubre de 1996 y la 52ª Asamblea General de Edimburgo, Escocia en octubre de 2000. Nota de clarificación del párrafo 29, agregada por la asamblea general de la AMM Washington 2002, nota de clarificación del párrafo 30, agregada por la asamblea general de la AMM, Tokio 2004.

Además este protocolo cumple tanto con la Norma Oficial Mexicana NOM-



012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, el cual fue publicado en el Diario oficial de federación el día 04 de enero del año 2013, como con el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, publicado en el diario oficial de la federación el 02 de abril del 2014  
El estudio se apegará a la normativa y regulaciones del comité de ética del Hospital Universitario José Eleuterio González.

## **Análisis de datos**

### **9. Tamaño de muestra**

Se realizó un cálculo del tamaño buscando encontrar una prevalencia de 60% de congestión pulmonar asociada al esfuerzo en pacientes con falla cardiaca tras un evento resuelto de insuficiencia cardiaca aguda, considerando una prevalencia basal cercana al 60% de congestión al esfuerzo en pacientes con insuficiencia cardiaca según la literatura (11). Se realizó el calculo estimando un universo ilimitado de pacientes, con un poder de 95% y con una probabilidad de alfa de 0.05. Con esta estimación, se realizó un ajuste a la alza de 10% para consideración de perdida de pacientes por criterios de eliminación, obteniendo un resultado final de 113 pacientes

### **10. Análisis estadístico e interpretación de la información**

Para describir las características de la población, se utilizaron estadísticas descriptivas. La mediana y el rango intercuartil (IQR) se usaron para variables continuas, mientras que las frecuencias absolutas y porcentajes se usaron para variables categóricas

Prueba de correlación de Pearson, para evaluar la relación entre E/A, Líneas B y demás parámetros eco-cardiográficos.

Se considerarán significativos los valores  $<0.05$ .

Se utilizará el paquete estadístico SPSSv24.

## CAPÍTULO VI

### Resultados

#### Características de la población

Se incluyeron en el estudio un total de 20 pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca, que habían sido hospitalizados secundario a un episodio de descompensación, estos fueron incluidos al momento de su alta médica, posterior a un tratamiento riguroso con diuréticos de asa y acetazolamida, cumpliendo metas de descongestión evaluadas tanto clínica como ultrasonográficamente, con un puntaje de 0 puntos para el score de congestión, además de haber iniciado la fase de instauración del manejo médico óptimo, en su mayoría con al menos el 50% de las dosis máximas. La mediana de edad fue de 53.5 años (rango, 26–83 años), con un predominio de hombres (n = 14; 70%) sobre mujeres (n = 6; 30%). Según la clasificación de la clase funcional de la New York Heart Association (NYHA), 3 pacientes (15%) presentaban clase funcional I, 11 (55%) clase II y 6 (30%) clase III. La mediana de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) fue de 29.7% (rango intercuartil, 11–56%), siendo 16 pacientes (80%) con FEVI reducida. 17 pacientes (85%) presentaron un fenotipo dilatado. La principal etología evidenciada fue isquémica en 9 (45%).

En cuanto a los biomarcadores, el péptido natriurético cerebral (BNP) mostró una mediana de 4590 ng/L (rango intercuartil, 492–19,456 ng/L), lo cual sugiere la severidad del episodio de insuficiencia cardíaca descompensada.

El tratamiento farmacológico incluyó el uso de beta-bloqueadores en el 90% de los pacientes, antagonistas de los receptores de mineralocorticoides (MRA) en el 90%, e inhibidores de SGLT2 en el 95%, ARNI 90% y un 5% utilizaban IECA/ARA2. Al momento del egreso el 55% de los pacientes recibían tratamiento con diuréticos de asa por vía oral (tabla 1).

## **Datos Eco-cardiográficos en reposo**

El ecocardiograma basal se tomaron las mediciones estándares, además de datos de congestión sistémica y pulmonar. El volumen tele diastólico indexado promedio fue de 87.7 ml/m<sup>2</sup>, presentando el 78.9% de los pacientes volúmenes aumentados. Se evidencio dilatación de la aurícula izquierda en 70% de los pacientes, con un El volumen indexado de la aurícula izquierda promedio de 40.2 ml/m<sup>2</sup>. (tabla 1) Se evidencio en todos los pacientes disfunción diastólica con una velocidad de la e' septal promedio de 4.7 cm/s, e' lateral 6.83 cm/s y índice EA: 1.43 y E/e' promedio de 11.88. (tabla 1).

La mayoría de pacientes presentaban una función sistólica preseervada del ventrículo derecho con valores promedio de Tapse 18 cm, onda S 10.4 cm/s y fracción de acortamiento de 45.5% (tabla 1).

La evaluación de congestión sistémica se realizo a través de la evaluación de congestión venosa por ultrasonido (Vexus), en esta cohorte, el 100 % de los pacientes se encontraban en vexus 0, con diámetro de la vena cava menor a 20 mm con colapsabilidad mayor al 50%. La congestión pulmonar se evaluó en base al recuento de líneas B, se cuantificó el total de líneas B en todos los cuadrantes, dando un promedio de 2.9 líneas B (gráfico 1), la congestión pulmonar se definió como positiva con la presencia de 3 líneas B por cuadrante en al menos 2 cuadrantes en un hemitórax, a la evalaución basal ningún paciente cumplia el crtério de congestión pulmonar. (tabla 1)

## **Variaciones al esfuerzo**

Al la evaluación ultrasonográfica al esfuerzo destaca el aumento mas del 200% en el recuento total de líneas B en todos los cuadrantes, evidenciando un cambio de 2.9 lineas B promedio a 8.2 lineas B (gráfico 1), además se evidencia que el total de los pacientes presentaron una tendencia de aumentar el numero de líneas B, como se observa en le gráfico 2.

Al evaluar los pacientes que presentaron congestión pulmonar definida por al menos 3 líneas B en 2 cuadrantes en hemitórax, se evidencia que se presentó en 7 pacientes representando el 35% de los casos, mostrando así

una prevalencia del 35% de congestión al esfuerzo en esta cohorte (gráfico 3).

Además se evidenciaron una tendencia de aumento de las presiones de llenado reflejada por un aumento de valores de índice E/A en 78.6 % de los pacientes (gráfico 4 y 5) y de E/e' promedio en el 52.9% de los casos (gráfico 6).

### **Parámetros relacionados con el aumento de las líneas B**

Al realizar el análisis de los datos de se muestra una relación entre el aumento de las líneas B al esfuerzo y el aumento de E/A al esfuerzo, con una correlación negativa débil (-0.15), lo que hasta el momento en esta cohorte no se demuestra una relación significativa entre ambas variables (gráfico 7).

A demás al interpretar el aumento de las líneas B se evidencia una relación con el Doble producto con una correlación positiva débil (0.24), lo que traduce una ligera tendencia al aumento de líneas B, pero no es una relación fuerte ni consistente (Gráfico 8).

### **Capacidad funcional y calidad de vida**

La capacidad funcional se evalúa según los mets alcanzados durante la prueba de esfuerzo, y su relación con lo esperado según edad y sexo, en este cohorte se evidencia que la nmayoria de pacientes se encuentra por debajo de lo normal, siendo el 45% con una clase funcional baja y el 40% muy baja (gráfico 9).

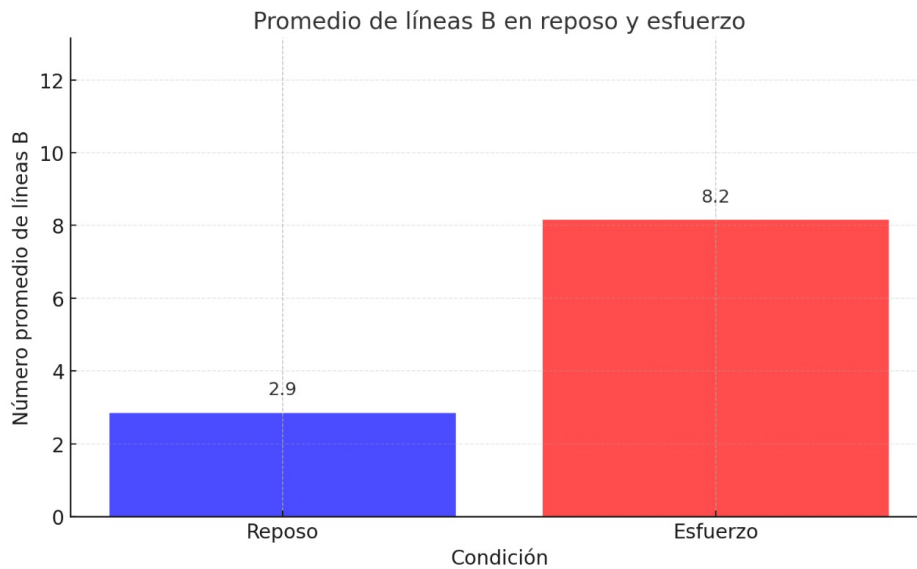
La calidad de vida al ser evaluada a través del cuestionario de Kansas, con un puntaje máximo de 100 pts, se muestra que la mayoría de pacientes (94.4%), en el seguimiento una semana posterior al alta médica presentan una calidad de vida "Buena" (entendiéndose con un puntaje entre 50 – 74) (gráfica 10).

Tabla 1. Características de los pacientes con insuficiencia cardiaca

Variables	Rango o %
Edad, años	53.5 (26-83)
Masculino, no. (%)	14 (70)
Femenino, no. (%)	6 (30)
IMC, Kg/m <sup>2</sup>	29.7 (21.0-44.98)
NYHA, no. (%)	
I	3 (15)
II	11 (55)
III	6 (30)
FEVI	
Reducida	16 (80)
Levemente reducida	2 (10)
preservada	2 (10)
Fenotipo	
Dilatado	17 (85)
Hipertrofico	3 (15)
Etiología	
Isquémica	9 (45)
Arritmogénica	1 (5)
Endocrinológica	1 (5)
MCH	1 (5)
Periparto	1 (5)
Desconocida	7 (35)
HAS, no. (%)	14 (70)
DM, no. (%)	11 (55)
FA/Flutter	4 (20)
CPI, no. (%)	9 (45)
IAM previo	4 (20)
ICP previa	2 (10)
Congestión Clínica, Congestión score 0	20 (100%)
Análisis de sangre	
Creatinina, mg/dl	1.18 (0.5-2.4)
Hemoglobina, g/dl	14.1 (11.1-17.1)
NT-Pro BNP (ingreso), ng/L	4590 (492-19,456)
Tratamiento, no. (%)	
Betabloqueador	18(90)
IECA o ARA2	1(5)
ARM	18(90)
ARNI	18(90)
iSLGT2	19(95)
Diuréticos de asa	11(55)
Ecocardiograma	
VTDVI, ml/m <sup>2</sup>	87.7 (68-105)
VTDVI aumentado	15 (78.9)
FEVI, %	29.7% (11-56)
LAVI, ml,m <sup>2</sup>	40.2 (22.5-78.81)
Septal e' cm/s	4.7 (10-17)
Lateral e' cm/s	6.83 (0.7-14)
E/E' prom.	11.88 (4.7-21.58)
E/A	1.43 (0.32-3.32)
TAPSE, cm	18 (9-26)
Onda S cm/s	10.4 (4-21)
Fracción de acortamiento %	45.5 (23-57)

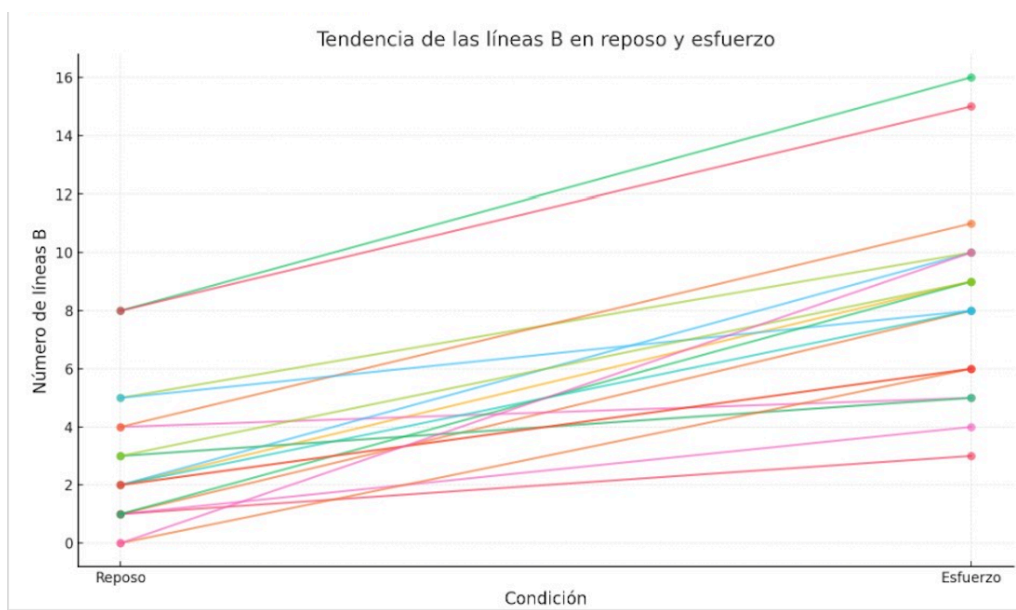
Congestión por ultrasonido	
VExUS. no. (%)	
Grado 0	20 (100)
VCI, cm	<2 cm
Patrón B pulmonar	12 (19)
no. Numero de líneas B al reposo	
congestión pulmonar residual	0 (0)
<p>NYHA, new york heart association; CPI, cardiopatía isquémica; DM, diabetes mellitus; HAS, hipertensión arterial sistémica; FC, frecuencia cardiaca; IMC, índice de masa corporal; N, nitrógeno ureico en sangre; BNP, péptido natriurético cerebral; IECA, inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina; ARA2, antagonistas de los receptores de la angiotensina 2; ARM antagonistas del receptor de la aldosterona; ARNI, Inhibidor del Receptor de angiotensina/nepirilisina; iSLGT2, inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa; VTDVI, volumen telediastólico del ventrículo izquierdo; FEVI, fracción de eyección del ventrículo izquierdo; LAVI, left atrial volumen index; TAPSE, tricuspid annulus plane systolic excursion; VExUS, venous excess ultrasoung grading system; VCI, vena cava inferior.</p>	

Gráfico 1. Promedio de líneas B en reposo y esfuerzo



Aumento en el número de líneas B total en total de cuadrantes evaluados tanto en reposo como en esfuerzo, con un aumento promedio de 2.9 a 8.2, lo que representa un incremento del 282 %.

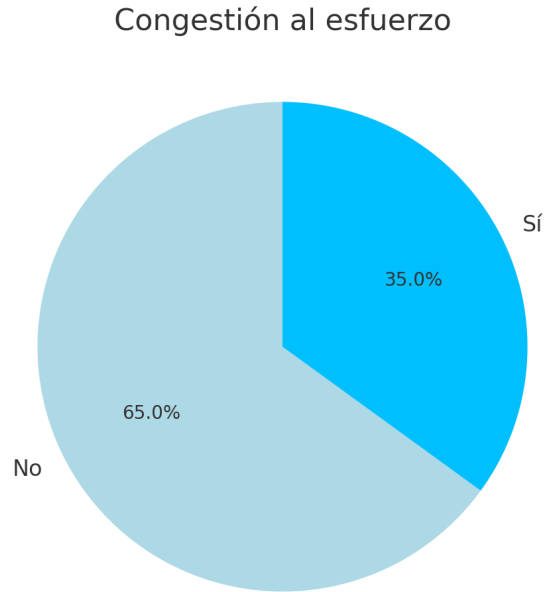
Gráfico 2. Tendencia de líneas B en reposo y esfuerzo



Tendencia incremental en el número de líneas B total en total de cuadrantes evaluados de reposo a el esfuerzo.



Gráfico 3. Porcentaje de congestión al esfuerzo



Porcentaje de pacientes que presentaron congestión pulmonar durante el esfuerzo, definida como 3 o más líneas B en dos cuadrantes en un hemitórax.

Gráfico 4. Comparación E/A al reposo vs esfuerzo

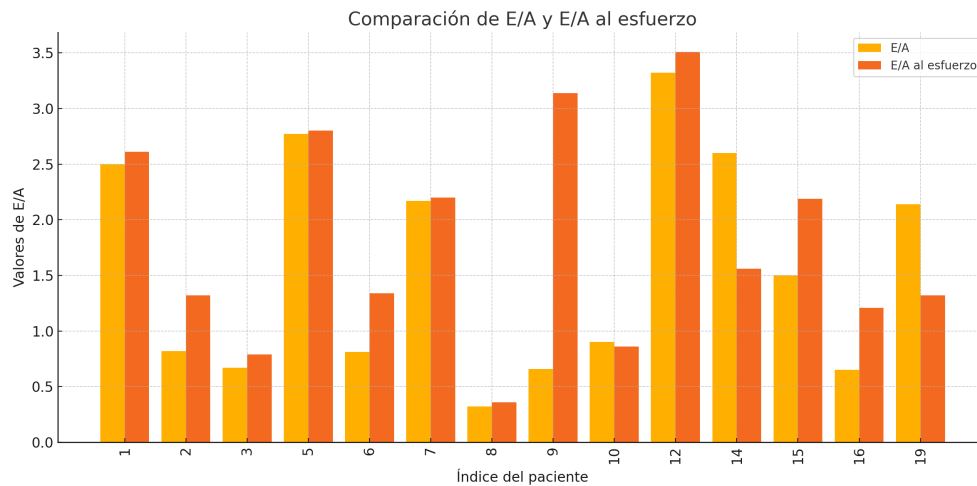


Gráfico 5. Porcentaje de pacientes con aumento de E/A al esfuerzo

Porcentaje de pacientes con aumento en E/A al esfuerzo

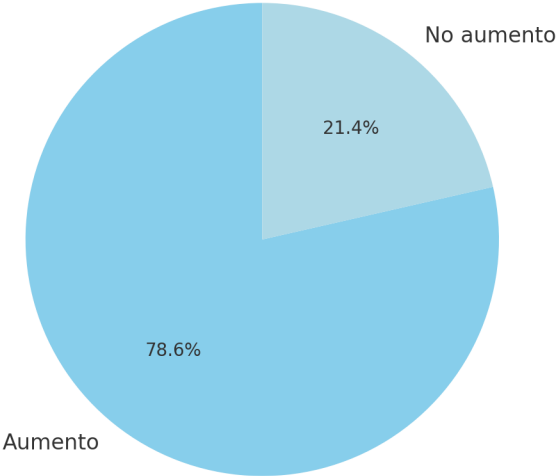


Gráfico 6. Porcentaje de pacientes con aumento de E/e' al esfuerzo

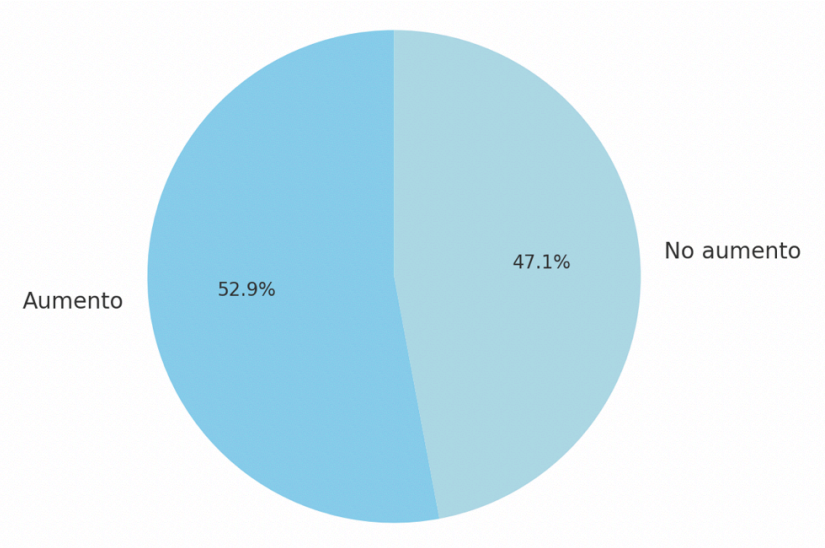
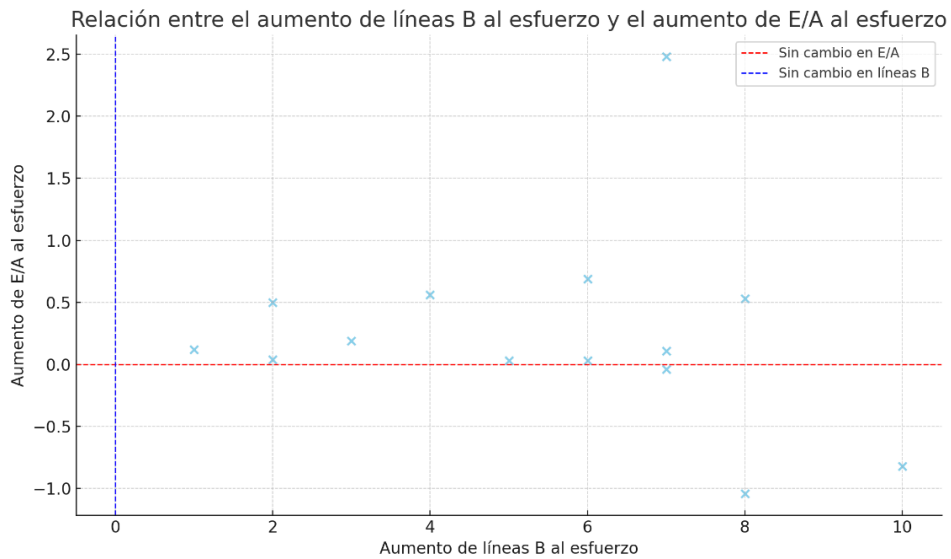
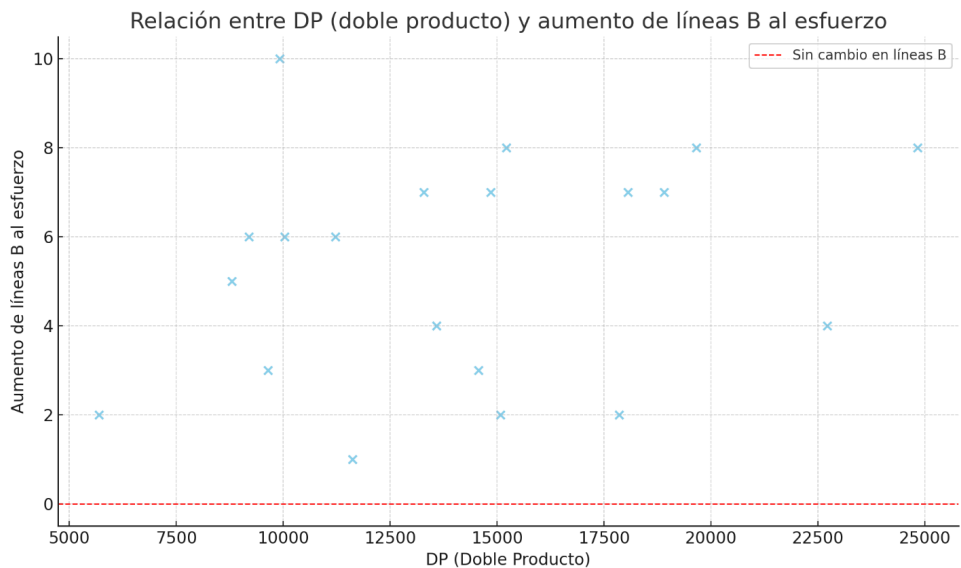


Gráfico 7. Relación entre el aumento de líneas B al esfuerzo y aumento de E/A al esfuerzo



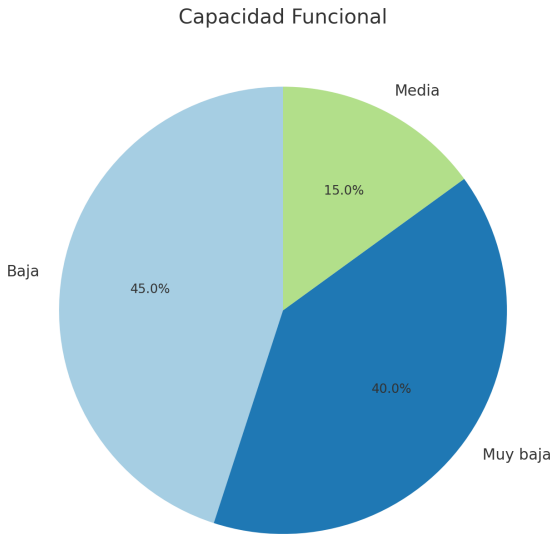
Dispersión que muestra la relación entre el aumento de las **líneas B al esfuerzo** y el aumento de **E/A al esfuerzo**: El eje X representa el aumento de las líneas B y el eje Y representa el aumento de E/A. Correlación negativa débil (-0.15).

Gráfico 8. Relación entre el aumento de líneas B al esfuerzo y el Doble producto pico.



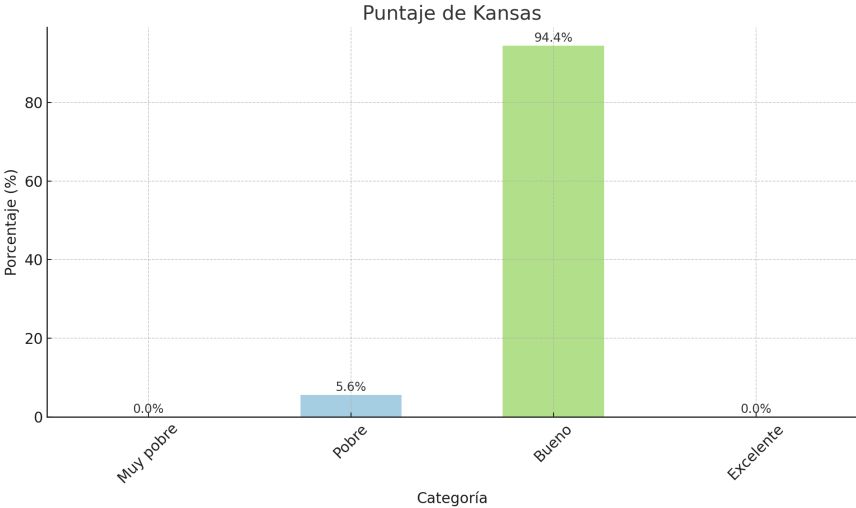
Dispersión que muestra la relación entre **DP (Doble Producto)** y el **aumento de líneas B al esfuerzo**: el eje X representa los valores de DP y el eje Y muestra el aumento en las **líneas B al esfuerzo**. La línea roja punteada indica la ausencia de cambios en las líneas B. La dispersión de los puntos refleja la correlación positiva débil (**0.24**)

Gráfico 9. Capacidad funcional.



Porcentaje de capacidad funcional obtenida a través de los mets esperados según edad y sexo.

Gráfico 10. Score de Kansas.



Puntaje de Kansas según el puntaje, agripados: 0-24: Muy Pobre, 25-49: Pobre, 50-74: Bueno, 75-100: Excelente.

## CAPÍTULO VII

### DISCUSIÓN

El presente estudio proporciona evidencia significativa sobre la prevalencia de congestión pulmonar inducida por el esfuerzo en pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada, destacando una tasa del 35% entre los evaluados. Este hallazgo es particularmente relevante, dado que todos los pacientes al momento del alta médica habían cumplido criterios clínicos y ecocardiográficos de resolución de congestión en reposo. Este contraste resalta la importancia de evaluar el estado dinámico de la congestión, especialmente en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica, ya que la detección de congestión subclínica podría anticipar complicaciones y permitir ajustes en el manejo terapéutico.

Los resultados también subrayan el papel del ultrasonido pulmonar como una herramienta diagnóstica esencial. El aumento promedio de líneas B observado durante el esfuerzo (de 2.9 a 8.2) no solo destaca la sensibilidad de esta técnica, sino también su capacidad para detectar cambios hemodinámicos que son difíciles de identificar mediante exploraciones clínicas convencionales. Este método, al ser no invasivo y dinámico, se presenta como una opción accesible y reproducible para integrar en la práctica clínica. Además resalta los cambios dinámicos que todos los pacientes con insuficiencia cardiaca presentan al esfuerzo, lo cual explica en parte los síntomas que se ponen de manifiesto durante la actividad física cotidiana en los pacientes con diagnóstico de Insuficiencia cardiaca.

La correlación débil observada entre el aumento de líneas B y parámetros hemodinámicos como el índice E/A (-0.15) y el doble producto (0.24) sugiere que, si bien existe una relación, los mecanismos que subyacen al desarrollo de congestión inducida por el esfuerzo son complejos y multifactoriales. Esto abre una línea de investigación futura para explorar otros factores, como la función del ventrículo derecho, la interacción ventrículo-pulmón y el estado microvascular, importancia de las resistencias vasculares sistémicas

involucrada en la poscarga o el trabajo miocárdico, para explicar de mejor manera la fisiopatología de la congestión al esfuerzo.

En términos de capacidad funcional, la mayoría de los pacientes (85%) mostró valores por debajo de los normales para su edad y sexo, reflejando una clase funcional baja o muy baja. Este hallazgo pone de manifiesto la necesidad de integrar estrategias de rehabilitación cardíaca temprana que permitan mejorar la tolerancia al esfuerzo y, potencialmente, disminuir el riesgo de eventos adversos a largo plazo.

En cuanto a la calidad de vida, los resultados del cuestionario de Kansas City indicaron que la mayoría de los pacientes presentaban puntuaciones en el rango de "Bueno" (50-74), lo que sugiere que, aunque persistan limitaciones funcionales, el manejo médico integral contribuye a mejorar la percepción subjetiva de bienestar. Sin embargo, la relación entre congestión subclínica y calidad de vida requiere un análisis más profundo para determinar cómo estas variables interactúan y afectan los resultados a largo plazo, considerando a largo plazo la variación en el puntaje de Kansas como un mejor marcador del impacto de la congestión al esfuerzo en estos pacientes.

Este estudio también pone de relieve las limitaciones del tamaño muestral y la necesidad de ampliar la cohorte para confirmar estos hallazgos en diferentes subgrupos de pacientes. Además, sería valioso explorar el impacto de intervenciones específicas, como la optimización del manejo diurético o el uso de protocolos de rehabilitación personalizados, sobre los desenlaces clínicos y la calidad de vida a mediano y largo plazo.

## Capítulo VIII

### Conclusión

**Prevalencia:** La congestión pulmonar inducida por el esfuerzo fue identificada en el 35% de los pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada tras cumplir criterios de descongestión en reposo, lo que subraya la importancia de evaluar parámetros dinámicos.

**Ultrasonido pulmonar:** El ultrasonido pulmonar demostró ser una herramienta altamente sensible y útil para detectar cambios hemodinámicos durante el esfuerzo, consolidándose como un método complementario a las evaluaciones clínicas estándar.

**Capacidad funcional:** La mayoría de los pacientes presentó limitaciones funcionales significativas, lo que evidencia la necesidad de implementar programas de rehabilitación cardiopulmonar adaptados a esta población.

**Calidad de vida:** A pesar de las limitaciones funcionales, el cuestionario de Kansas reflejó una percepción positiva de la calidad de vida en la mayoría de los pacientes, lo que refuerza el impacto del manejo integral.

**Futuras investigaciones:** Este estudio resalta la necesidad de ampliar el tamaño muestral y explorar nuevas intervenciones dirigidas a reducir la congestión subclínica y mejorar la tolerancia al esfuerzo y los desenlaces clínicos.

## CAPÍTULO IX

### Bibliografía

1. Theresa A McDonagh, Marco Metra, Marianna Adamo, Roy S Gardner, Andreas Baumbach, Michael Böhm, Haran Burri, Javed Butler, Jelena Čelutkienė, Ovidiu Chioncel, John G F Cleland, Andrew J S Coats, Maria G Crespo-Leiro, Dimitrios Farmakis, Martine Gilard, Stephane Heymans, Arno W Hoes, Tiny Jaarsma, Ewa A Jankowska, Mitja Lainscak, Carolyn S P Lam, Alexander R Lyon, John J V McMurray, Alexandre Mebazaa, Richard Mindham, Claudio Muneretto, Massimo Francesco Piepoli, Susanna Price, Giuseppe M C Rosano, Frank Ruschitzka, Anne Kathrine Skibelund, ESC Scientific Document Group , 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC, *European Heart Journal*, Volume 42, Issue 36, 21 September 2021, Pages 3599–3726, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
2. Heidenreich P, Bozkurt B, Aguilar D, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure. *J Am Coll Cardiol*. 2022 May, 79 (17) e263–e421. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.12.012>
3. Ceriani E, Casazza G, Peta J, Torzillo D, Furlotti S, Cogliati C. Residual congestion and long-term prognosis in acutely decompensated heart failure patients. *Intern Emerg Med*. 2020 Jun;15(4):719-724. doi: 10.1007/s11739-020-02326-y. Epub 2020 Apr 7. PMID: 32266688.
4. Lobo Márquez, Lilia Luz. (2020). Congestión y su diagnóstico en la insuficiencia cardíaca crónica descompensada. *Insuficiencia cardíaca*, 15(4), 106-118. Recuperado en 16 de octubre de 2023, de



[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-38622020000400003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622020000400003&lng=es&tlng=es).

5. Mullens W, Damman K, Harjola VP, Mebazaa A, Brunner-La Rocca HP, Martens P, Testani JM, Tang WHW, Orso F, Rossignol P, Metra M, Filippatos G, Seferovic PM, Ruschitzka F, Coats AJ. The use of diuretics in heart failure with congestion - a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*. 2019 Feb;21(2):137-155. doi: 10.1002/ejhf.1369. Epub 2019 Jan 1. PMID: 30600580.
6. Felker GM, Lee KL, Bull DA, Redfield MM, Stevenson LW, Goldsmith SR, LeWinter MM, Deswal A, Rouleau JL, Ofili EO, Anstrom KJ, Hernandez AF, McNulty SE, Velazquez EJ, Kfoury AG, Chen HH, Givertz MM, Semigran MJ, Bart BA, Mascette AM, Braunwald E, O'Connor CM; NHLBI Heart Failure Clinical Research Network. Diuretic strategies in patients with acute decompensated heart failure. *N Engl J Med*. 2011 Mar 3;364(9):797-805. doi: 10.1056/NEJMoa1005419. PMID: 21366472; PMCID: PMC3412356.
7. Felker GM, Ellison DH, Mullens W, Cox ZL, Testani JM. Diuretic Therapy for Patients With Heart Failure: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Mar 17;75(10):1178-1195. doi: 10.1016/j.jacc.2019.12.059. PMID: 32164892.
8. Hollenberg SM, Warner Stevenson L, Ahmad T, et al. 2019 ACC expert consensus decision pathway on risk assessment, management, and clinical trajectory of patients hospitalized with heart failure: a report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74:1966–2011.
9. Platz E, Merz AA, Jhund PS, Vazir A, Campbell R, McMurray JJ. Dynamic changes and prognostic value of pulmonary congestion by lung ultrasound in acute and chronic heart failure: a systematic review. *Eur J Heart Fail*. 2017

Sep;19(9):1154-1163. doi: 10.1002/ejhf.839. Epub 2017 May 30. PMID: 28557302; PMCID: PMC5731779.

10. Platz E, Jhund PS, Girerd N, Pivetta E, McMurray JJV, Peacock WF, Masip J, Martin-Sanchez FJ, Miró Ò, Price S, Cullen L, Maisel AS, Vrints C, Cowie MR, DiSomma S, Bueno H, Mebazaa A, Gualandro DM, Tavares M, Metra M, Coats AJS, Ruschitzka F, Seferovic PM, Mueller C; Study Group on Acute Heart Failure of the Acute Cardiovascular Care Association and the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Expert consensus document: Reporting checklist for quantification of pulmonary congestion by lung ultrasound in heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2019 Jul;21(7):844-851. doi: 10.1002/ejhf.1499. Epub 2019 Jun 19. PMID: 31218825; PMCID: PMC6708584.
11. Merli E, Ciampi Q, Scali MC, Zagatina A, Merlo PM, Arbucci R, Daros CB, de Castro E Silva Pretto JL, Amor M, Salamè MF, Mosto H, Morrone D, D'Andrea A, Reisenhofer B, Rodriguez-Zanella H, Wierzbowska-Drabik K, Kasprzak JD, Agoston G, Varga A, Lowenstein J, Dodi C, Cortigiani L, Simova I, Samardjieva M, Citro R, Celutkiene J, Re F, Monte I, Gligorova S, Antonini-Canterin F, Pepi M, Carpeggiani C, Pellikka PA, Picano E; Stress Echo 2020 and 2030 study group of the Italian Society of Echocardiography and Cardiovascular Imaging (SIECVI). Pulmonary Congestion During Exercise Stress Echocardiography in Ischemic and Heart Failure Patients. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2022 May;15(5):e013558. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.121.013558. Epub 2022 May 17. PMID: 35580160.
12. Lancellotti P, Pellikka PA, Budts W, Chaudhry FA, Donal E, Dulgheru R, Edvardsen T, Garbi M, Ha JW, Kane GC, Kreeger J, Mertens L, Pibarot P, Picano E, Ryan T, Tsutsui JM, Varga A. The clinical use of stress echocardiography in non-ischaemic heart disease: recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2016 Nov;17(11):1191-

1229. doi: 10.1093/ehjci/jew190. Erratum in: Eur Heart J Cardiovasc Imaging.  
2017 May 1;18(8):832. PMID: 27880640.

## CAPÍTULO X

### RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Diego Iván Cardoso Casco

Candidato para el Grado de Especialista en Cardiología

Tesis: **Prevalencia de congestión al esfuerzo en el pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada**

Campo de estudio: Ciencias de la Salud

#### **Biografía:**

Datos personales: nacido en Managua, Nicaragua el 02 de abril de 1991.

Estado civil: soltero

Grado de estudio: Médico, especialista en Medicina interna por la Universidad Francisco Marroquín.

#### **Trayectoria**

Concluí mis estudios de bachillerato en el año 2007 en el Colegio San Francisco, Hermanos Maristas, Estelí, Nicaragua. Posterior a ello inicié en el año 2008, dos años en el programa de Bachillerato Internacional (IB), en Colegios del Mundo Unido, Costa-Rica, concluyendo en el año 2010 .

Posteriormente, realicé la carrera de Médico en la Universidad de Cuenca, Ecuador de 2010 a 2016, periodo durante el cual completé mi año de internado en el Hospital Homero Castanier Crespo, en la ciudad de Azogues, provincia de Cañar, Ecuador.

Entre 2018 y 2020, llevé a cabo la especialidad en Medicina Interna en el Hospital Universitario Esperanza, Programa perteneciente a la Universidad Francisco Marroquín en la Ciudad de Guatemala, Guatemala. Participé en publicaciones en la revista de la sociedad de Gastro-enterología de Guatemala. En el año 2021 trabajé como internista en la unidad de cuidados intensivos postquirúrgicos, en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala.

Actualmente, desde 2022, me encuentro en la subespecialidad de Cardiología, fortaleciendo mis conocimientos en esta área en el Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio Gonzalez", donde además me desempeño como jefe de residentes del servicio de Cardiología. He presentado diversos casos clínicos en el congreso nacional mexicano de cardiología y en el congreso europeo de cardiología, Londres, 2024.