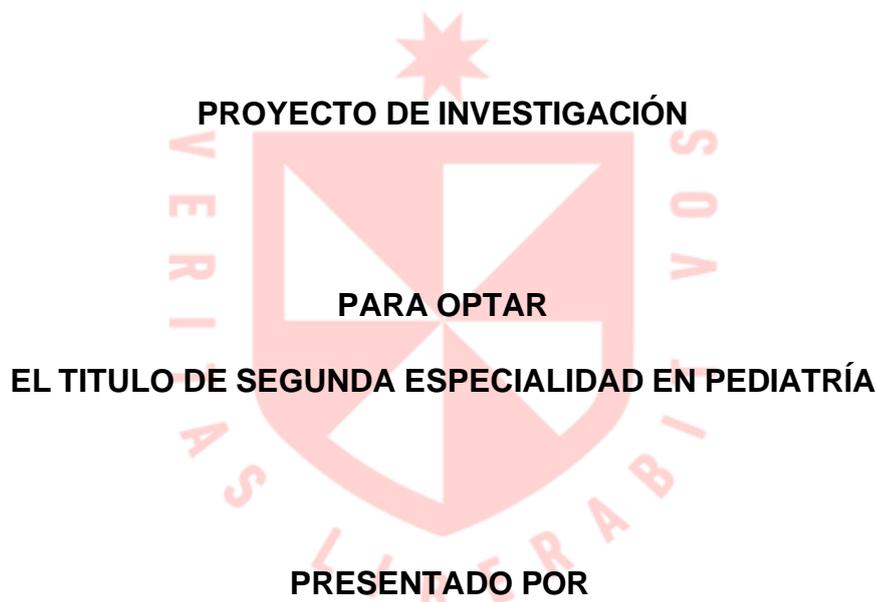


FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO

**ASOCIACIÓN ENTRE BENDOPNEA Y DESCOMPENSACIÓN DE  
LA INSUFICIENCIA CARDIACA CON FRACCIÓN DE EYECCIÓN  
REDUCIDA EN ADOLESCENTES CON CARDIOPATÍAS  
CONGÉNITAS HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS 2024**



**CLAUDIA ELIZABETH GORDILLO CHÁVEZ**

**ASESOR**

**MOISES ERNESTO ROSAS FEBRES**

**LIMA- PERÚ**

**2024**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada  
CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**USMP**

UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**UNIDAD DE POSTGRADO**

**ASOCIACIÓN ENTRE BENDOPNEA Y DESCOMPENSACIÓN DE LA INSUFICIENCIA  
CARDIACA CON FRACCIÓN DE EYECCIÓN REDUCIDA EN ADOLESCENTES CON  
CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS  
HOSPITAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS 2024**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA**

**PRESENTADO POR  
CLAUDIA ELIZABETH GORDILLO CHÁVEZ**

**ASESOR  
MOISES ERNESTO ROSAS FEBRES**

**LIMA, PERÚ  
2024**

## INDICE

<b>Portada</b>	<b>i</b>
<b>Índice</b>	<b>ii</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>6</b>
1.1. Descripción de la situación problemática	6
1.2. Formulación del problema	7
1.3. Objetivos	7
1.3.1. Objetivo general	7
1.3.2. Objetivos específicos	7
1.4. Justificación	8
1.4.1. Importancia	10
1.4.2. Viabilidad y factibilidad	10
1.5 Limitaciones	12
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
2.1. Antecedentes	13
2.2. Bases teóricas	16
2.3. Definición de términos básicos	19
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>23</b>
3.1. Formulación	23
3.2. Variables y su definición operacional	23
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	<b>25</b>
4.1. Diseño metodológico	25
4.2. Diseño muestral	26
4.3. Técnicas de recolección de datos	28
4.4. Procesamiento y análisis de datos	29
4.5. Aspectos éticos	30

<b>CRONOGRAMA</b>	<b>31</b>
<b>PRESUPUESTO</b>	<b>32</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>33</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>38</b>
1. Matriz de consistencia	38
2. Instrumentos de recolección de datos	39
3. Consentimiento informado	41

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo demostrar la asociación entre bendopnea y descompensación de la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida en adolescentes con cardiopatías congénitas en el hospital Edgardo Rebagliati Martins-2024. Este estudio tiene un diseño observacional, longitudinal de cohorte retrospectiva.

El tamaño muestral que se requiere es de 116 (58 para el grupo expuesto y 58 para el grupo no expuesto). Se empleará una ficha de recolección de datos como instrumento para recabar la información a través de las historias clínicas. Se usará el programa estadístico SPSS v19 con el propósito de responder a los objetivos establecidos mediante generación de tablas y gráficos, Para el análisis inferencial, se evaluarán las diferencias entre los grupos de exposición a través de Chi cuadrado para variables categóricas, mientras que para variables continuas se evaluarán mediante t-student para variables independientes. Finalmente, se procederá a crear un modelo multivariado considerando las variables confusoras edad, sexo, historia de MI, Nivel de NT-proBNP, hipertensión, diabetes. Para ello, se realizará un análisis de regresión logística de la familia poisson, c modelo lineal generalizado. Esto permitirá obtener el riesgo relativo crudo y ajustado (aRR) con su respectivo intervalo de confianza al 95% (IC95%).

Por último, se elaborarán las conclusiones correspondientes, basadas en el análisis de los datos y en relación con los objetivos del estudio.

NOMBRE DEL TRABAJO

**ASOCIACIÓN ENTRE BENDOPNEA Y DES  
COMPENSACIÓN DE LA INSUFICIENCIA  
CARDIACA CON FRACCIÓN DE EYECCIÓ  
N R**

AUTOR

**CLAUDIA ELIZABETH GORDILLO CHÁVE  
Z**

RECuento DE PALABRAS

**7812 Words**

RECuento DE CARACTERES

**46433 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**34 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**543.8KB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 15, 2024 10:16 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 15, 2024 10:17 AM GMT-5**

● **16% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la situación problemática**

La bendopnea, un síntoma caracterizado por la dificultad para respirar al inclinarse hacia delante, se ha identificado recientemente en pacientes con insuficiencia cardíaca y se asocia a velocidades ventriculares izquierdas elevadas y a un índice cardíaco bajo (1). Estudios previos han destacado su importancia en la predicción de acontecimientos clínicos adversos a corto plazo en poblaciones adultas con insuficiencia cardíaca, demostrando una incidencia del 18% de disnea en pacientes ambulatorios y una fuerte correlación con los ingresos hospitalarios por descompensación cardíaca (2).

Además de asociarse a peores resultados a corto plazo y a una mayor gravedad clínica en adultos, también se ha observado que la bendopnea es un factor predictivo negativo de las tasas de reingreso hospitalario y de mortalidad (3). No obstante, hay una deficiencia notable en la investigación sobre la presencia y el impacto de la bendopnea en adolescentes con cardiopatías congénitas, un grupo en el cual las respuestas al tratamiento y la fisiopatología pueden diferenciar notablemente de las poblaciones adultas (4).

Aunque los estudios revisados analizan la relación entre la disnea y los resultados clínicos en adultos, no se dispone de información sobre sus efectos en adolescentes con insuficiencia cardíaca (5). Esta falta de información pone de manifiesto una laguna crítica en la literatura médica y en la comprensión clínica, restringiendo las estrategias específicas de manejo y la optimización del tratamiento en esta población susceptible (6).

A pesar de que la relevancia de este síntoma para predecir descompensaciones y otros eventos clínicos adversos ha sido documentada en estudios con poblaciones adultas, hay una notable escasez de información sobre su impacto y prevalencia en poblaciones pediátricas y adolescentes, quienes podrían presentar manifestaciones y respuestas al tratamiento distintas a las de los adultos (7).

Esta falta de información es particularmente crítica dado que las cardiopatías congénitas y las complicaciones asociadas a la insuficiencia cardíaca pueden tener un curso clínico y desenlaces que varían significativamente con la edad (8). La investigación en este grupo de edad no solo es escasa sino también urgente, ya que comprender la presencia y las implicaciones de la bendopnea en adolescentes con cardiopatías podría permitir intervenciones más tempranas y adaptadas, potencialmente mejorando los resultados a largo plazo y la calidad de vida de estos pacientes. Por tanto, es imperativo realizar estudios que exploren estos aspectos, llenando el vacío en la literatura médica y proporcionando una base sólida para el desarrollo de estrategias de manejo específicas para esta población vulnerable.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es nivel de asociación entre bendopnea y descompensación de la insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida en adolescentes con cardiopatías congénitas Hospital Edgardo Rebagliati Martins – 2024?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general:**

Determinar el nivel de asociación entre bendopnea y descompensación de la insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida en adolescentes con cardiopatías congénitas a través de medidas de efecto.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar la prevalencia de pacientes con bendopnea en adolescentes con IC fracción de eyección reducida con cardiopatías congénitas.
- Describir la frecuencia de descompensación de la ICC en adolescentes con IC fracción de eyección reducida con cardiopatías congénitas.

- Describir las características clínicas, epidemiológicas y sociodemográficas de los pacientes con bendopnea y descompensación de la ICC en adolescentes con IC fracción de eyección reducida con cardiopatías congénitas

#### **1.4. Justificación:**

La tesis propuesta "Asociación entre bendopnea y descompensación de la insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida en adolescentes con cardiopatías congénitas" se justifica por la necesidad de explorar y entender mejor cómo la bendopnea afecta a los adolescentes con condiciones cardíacas específicas, un área significativamente desatendida en la investigación actual. Aunque la bendopnea ha sido estudiada en poblaciones adultas con insuficiencia cardíaca, identificándola como un indicador de presiones de llenado ventricular elevadas y un predictor de desenlaces clínicos adversos, su impacto en adolescentes, especialmente aquellos con cardiopatías congénitas, permanece poco claro. Esta falta de información es una gran limitación para el manejo clínico efectivo y el pronóstico de esta población vulnerable.

La relevancia clínica de estudiar la bendopnea en adolescentes radica en la posibilidad de mejorar las estrategias de diagnóstico y tratamiento. Si se confirma que la bendopnea en adolescentes es un predictor temprano de descompensación cardíaca, como lo es en adultos, podría revolucionar el enfoque clínico para la evaluación y manejo de la insuficiencia cardíaca en este grupo de edad. Este conocimiento permitiría intervenciones más tempranas y personalizadas, potencialmente mejorando los desenlaces a largo plazo.

Además, este estudio promete contribuir significativamente al conocimiento médico y a la práctica clínica, proponiendo potencialmente nuevas directrices para el manejo de la insuficiencia cardíaca en jóvenes. El entendimiento obtenido podría llevar a una reevaluación de cómo los síntomas se interpretan y manejan en la población pediátrica, enfatizando la importancia de una detección sintomática temprana y su significado clínico.

Finalmente, mejorando el manejo de la insuficiencia cardíaca mediante una mejor comprensión de la bendopnea, este estudio tiene el potencial de mejorar directamente la calidad de vida de los adolescentes afectados, reduciendo la morbilidad asociada y optimizando los resultados de salud a largo plazo. La investigación, por lo tanto, no solo llenaría un vacío crucial en la literatura médica sino que también proporcionaría una base sólida para el desarrollo de estrategias de manejo específicas y eficaces para esta población joven y vulnerable.

Este estudio sobre la asociación entre bendopnea y descompensación de la insuficiencia cardíaca en adolescentes con cardiopatías congénitas y fracción de eyección reducida introducirá métodos de diagnóstico temprano al identificar la bendopnea como un marcador de riesgo claro. Al revelar cómo este síntoma se manifiesta y se correlaciona con la severidad de la insuficiencia cardíaca en adolescentes, se proporcionarán herramientas vitales para el desarrollo de estrategias de manejo clínico personalizadas para esta población. Estos hallazgos son de gran relevancia, ya que transformarán el manejo clínico de la insuficiencia cardíaca en adolescentes, un grupo que hasta ahora ha sido subrepresentado en investigaciones de este tipo. Al entender estas diferencias clínicas específicas por edad, se pueden establecer intervenciones más precisas y efectivas.

Los beneficios de la investigación serán amplios y significativos. Al utilizar la bendopnea como indicador temprano de descompensación, los médicos podrán aplicar intervenciones preventivas para los adolescentes en riesgo, lo cual podría mejorar drásticamente los resultados a largo plazo. Además, estos hallazgos ayudarán a refinar las guías clínicas, proporcionando a los médicos herramientas mejoradas para manejar esta complicación compleja en una población joven. En el ámbito académico, el estudio llenará un vacío crucial en nuestra comprensión de la insuficiencia cardíaca en adolescentes, avanzando en la literatura médica y estableciendo una base para futuras investigaciones que podrían explorar intervenciones específicas o preventivas basadas en la presencia de bendopnea.

Los principales beneficiarios de este estudio incluirán a los adolescentes con cardiopatías congénitas, quienes podrán recibir diagnósticos más tempranos y tratamientos más efectivos, mejorando así su calidad de vida y reduciendo la morbilidad asociada. Los cardiólogos pediátricos y otros profesionales de la salud también se beneficiarán enormemente, ya que estarán mejor equipados para identificar y tratar la insuficiencia cardíaca en esta población con estrategias específicas y basadas en la evidencia más reciente. Además, la comunidad científica en general obtendrá valiosos datos que podrían catalizar investigaciones adicionales y el desarrollo de nuevas terapias y procedimientos clínicos.

#### **1.4.1. Importancia**

En conjunto, la importancia de este estudio trasciende el ámbito académico, impactando directamente en la práctica clínica y en la vida de los adolescentes con condiciones cardíacas graves, ofreciendo esperanzas de diagnósticos más tempranos y tratamientos más efectivos.

#### **1.4.2. Viabilidad y factibilidad**

El estudio propuesto es factible por varias razones fundamentales. Se realizará en un Hospital de nivel III, que cuenta con las instalaciones y el equipo necesario para llevar a cabo evaluaciones clínicas detalladas, incluyendo tecnología avanzada para el diagnóstico cardiovascular. Además, este centro tiene acceso a una población adecuada de adolescentes con cardiopatías congénitas, asegurando una muestra representativa y suficiente para obtener resultados estadísticamente significativos. También se han programado adecuadamente los recursos humanos y materiales necesarios para completar el estudio en un periodo de 12 a 18 meses, incluyendo las fases de reclutamiento, seguimiento y análisis de datos.

El estudio es interesante porque aborda un síntoma poco estudiado, la bendopnea, y su asociación con la descompensación de la insuficiencia cardíaca en adolescentes con cardiopatías congénitas, una población que normalmente no es el foco principal de la investigación cardíaca. Esta investigación puede proporcionar insights cruciales que afectan directamente al manejo clínico de esta condición, llenando un vacío significativo en la literatura existente y potencialmente alterando las prácticas de tratamiento y seguimiento para esta población vulnerable.

Este estudio es novedoso porque explora la relación entre la bendopnea y la descompensación cardíaca en adolescentes, un enfoque que no ha sido ampliamente investigado. Tradicionalmente, la mayoría de las investigaciones se han centrado en poblaciones adultas con insuficiencia cardíaca. Al dirigir la atención hacia los adolescentes con cardiopatías congénitas y evaluar cómo los síntomas específicos como la bendopnea pueden predecir desenlaces clínicos, este estudio puede abrir nuevas vías para diagnósticos tempranos y tratamientos más efectivos.

El estudio es relevante porque contribuirá directamente a mejorar la calidad de vida de los adolescentes afectados por cardiopatías congénitas y insuficiencia cardíaca. Los hallazgos podrían influir en las recomendaciones clínicas y las directrices de tratamiento, asegurando que los médicos estén mejor equipados para manejar esta complicación compleja en una población joven. Esto es crucial para un manejo médico más efectivo y proactivo, que podría reducir la morbilidad y la mortalidad asociadas con estas condiciones cardíacas en adolescentes.

En resumen, la realización de este estudio es éticamente apropiada, ya que se han establecido protocolos rigurosos para minimizar cualquier molestia para los participantes y para manejar de forma segura y efectiva cualquier complicación que surja durante la investigación. El compromiso con los más altos estándares éticos garantiza que todos los aspectos del estudio se realicen con la mayor integridad y respeto por los derechos y el bienestar de los participantes jóvenes.

## **1.5. Limitaciones**

Existe una restricción en cuanto a la capacidad de extrapolar los datos a un único centro, ya que la investigación se centrará en los historiales médicos de un solo hospital.

Otra limitación puede ser el tamaño de la muestra investigada; una muestra pequeña dificultaría abarcarlo todo, mientras que una muestra grande exigiría aumentar los gastos para poder hacer la investigación. Otra restricción es la posibilidad de que se produzcan infranotificaciones o falta de datos fiables en los formatos clínicos, ya que no se utiliza un formato normalizado de recogida de datos.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

En el estudio de Pranata et al. sobre la significancia clínica de la bendopnea en pacientes con insuficiencia cardíaca, se descubrió que la bendopnea estaba presente en el 31.76% de los 891 pacientes evaluados, demostrando una fuerte asociación con varios síntomas y signos de insuficiencia cardíaca avanzada. Los resultados del meta-análisis indicaron que la bendopnea se asociaba significativamente con la presencia de disnea, con una odds ratio (OR) de 69.70 (intervalo de confianza del 95%: 17.35 a 280.07), ortopnea (OR de 3.02; IC del 95%: 2.02 a 4.52), disnea paroxística nocturna (OR de 2.76; IC del 95%: 1.76 a 4.32), y plenitud abdominal (OR de 7.50; IC del 95%: 4.15 a 13.58). Además, los pacientes con bendopnea mostraron una mayor prevalencia de la clase funcional IV de la NYHA (OR de 7.58; IC del 95%: 4.35 a 13.22) y un incremento en la mortalidad (OR de 2.21; IC del 95%: 1.34 a 3.66), lo que subraya la importancia de este síntoma como un indicador de mal pronóstico y la necesidad de su consideración en la evaluación clínica rutinaria de la insuficiencia cardíaca (1).

En el estudio realizado por Xiaonan Zhang y colaboradores, publicado en el "ESC Heart Failure" en 2022, se desarrolló y validó un nomograma que incluye resultados reportados por los pacientes (PROs, por sus siglas en inglés) para predecir la posibilidad de readmisión hospitalaria no programada a 30 días en pacientes mayores con insuficiencia cardíaca. Este estudio aportó un modelo predictivo que combina variables objetivas y PROs, una novedad significativa en la investigación de la insuficiencia cardíaca, que tradicionalmente se basa principalmente en registros médicos electrónicos. El estudio reveló que en el grupo de entrenamiento, compuesto por 381 pacientes, el 14.4% fue readmitido dentro de los 30 días posteriores al alta. En el grupo de validación externa, que incluyó 170 pacientes, el 15.9% fue readmitido en el mismo período. El nomograma, que incluye factores como historial de cirugía, cambio de medicamentos por iniciativa propia, capacidad de adquisición de información,

apoyo subjetivo, nivel de depresión y calidad de vida, mostró una capacidad de discriminación impresionante con un área bajo la curva del receptor operativo característico (AUC) de 0.949 en la validación interna y de 0.804 en la validación externa, indicando una habilidad notable para diferenciar entre pacientes con alto y bajo riesgo de readmisión. Este modelo no solo demuestra la importancia de integrar los PROs en los modelos predictivos para mejorar la precisión, sino que también resalta cómo la inclusión de estos resultados puede facilitar un enfoque más centrado en el paciente en la gestión de la insuficiencia cardíaca en poblaciones mayores, contribuyendo significativamente a la reducción de readmisiones y, potencialmente, a la disminución de la carga económica asociada con la insuficiencia cardíaca (9).

En el estudio de Thibodeau et al., publicado en el "American Heart Journal" en 2017, se examinó la asociación entre la bendopnea y los resultados clínicos adversos en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardíaca sistólica. Se encontró que la bendopnea estaba presente en el 18% de los 179 sujetos estudiados. A lo largo de un año de seguimiento, aquellos con bendopnea demostraron un mayor riesgo de admisión hospitalaria por insuficiencia cardíaca en los primeros tres meses, con un análisis de regresión de Cox univariado que mostró una razón de riesgo (HR) de 3.1 ( $p < 0.004$ ) y en análisis multivariable una HR de 2.5 ( $p = 0.04$ ). Este estudio destaca la bendopnea no solo como un indicador de severidad en la insuficiencia cardíaca sino también como un factor predictivo significativo de resultados clínicos adversos a corto plazo, subrayando la necesidad de considerar este síntoma en la evaluación y manejo de pacientes con esta condición (10).

En el estudio de Baeza-Trinidad et al., publicado en el "European Journal of Heart Failure" en 2016, se evaluó la incidencia y el impacto de la bendopnea en pacientes con insuficiencia cardíaca descompensada. Los resultados mostraron que la bendopnea estaba presente en el 48.8% de los 250 pacientes estudiados, con un tiempo medio de aparición de 13.4 segundos. Los pacientes con bendopnea presentaban significativamente más síntomas de insuficiencia

cardíaca avanzada, como ortopnea, disnea paroxística nocturna, oliguria, edema y presión venosa yugular elevada, y mostraban una peor clase funcional. Además, estos pacientes experimentaban una limitación moderada a severa en su calidad de vida en un 80.3%, y tenían una tasa de mortalidad más alta, con una relación estadísticamente significativa entre la presencia de bendopnea y un mayor riesgo de muerte ( $p=0.025$ ). Este estudio subraya la bendopnea no solo como un indicador de severidad en la insuficiencia cardíaca sino también como un factor predictivo de mortalidad a corto plazo y una importante influencia en la reducción de la calidad de vida (11).

En el estudio realizado por Larina et al., publicado en "Polish Archives of Internal Medicine" en 2019, se analizó la prevalencia y las implicaciones clínicas de la bendopnea en pacientes ancianos con insuficiencia cardíaca (HF) y un índice de masa corporal (BMI) inferior a  $30 \text{ kg/m}^2$ . Se encontró que el 41.6% de los 84 pacientes estudiados experimentaban bendopnea. El análisis reveló que la bendopnea estaba fuertemente asociada con eventos clínicos significativos, incluyendo un historial de infarto de miocardio (MI) y dimensiones ventriculares anormales, particularmente un aumento en la dimensión sistólica del ventrículo izquierdo y una fracción de eyección ventricular izquierda reducida. Además, la presencia de bendopnea incrementaba significativamente el riesgo de hospitalización por descompensación de HF, con una relación de odds ajustada de 7.6 después de controlar por BMI y función ventricular. Estos hallazgos subrayan la bendopnea no solo como un síntoma de HF avanzada sino también como un indicador pronóstico de descompensación aguda y hospitalización en esta población de pacientes (12).

En el estudio de Kaya et al., publicado en "Acta Cardiologica" en 2020, se investigó la relación entre la frecuencia de bendopnea en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardíaca (HF) y sus resultados clínicos. Este estudio observacional involucró a 573 pacientes y reveló que el 48% de los pacientes experimentaba bendopnea 'cada vez' que se inclinaban, mientras que el 31% la experimentaba 'a veces'. A lo largo de un seguimiento promedio de 24 meses,

se encontró que los pacientes que experimentaban bendopnea 'cada vez' tenían un riesgo significativamente mayor de hospitalización relacionada con HF (HR: 3.2,  $p < .001$ ) y un resultado compuesto de hospitalización relacionada con HF y muerte por todas las causas (HR: 3.1,  $p < .001$ ) en comparación con aquellos que la experimentaban menos frecuentemente o no la experimentaban. Estos hallazgos destacan la bendopnea no solo como un síntoma preocupante de HF sino también como un marcador predictivo útil de resultados adversos en pacientes ambulatorios con HF (13).

En el estudio realizado por Karauzum et al., se exploró la presencia de bendopnea y su relevancia clínica en pacientes ambulatorios con hipertensión arterial pulmonar (PAH). Este estudio prospectivo observacional incluyó a 53 pacientes, encontrando que el 33.9% de ellos presentaba bendopnea. Los resultados destacaron que los pacientes con bendopnea tenían peores características hemodinámicas y de función del ventrículo derecho. Específicamente, estos pacientes mostraron presiones atriales y arteriales pulmonares medias significativamente más altas, así como una resistencia vascular pulmonar y un diámetro diastólico del ventrículo derecho más elevados en comparación con los pacientes sin bendopnea. Además, los niveles de NT-proBNP eran considerablemente más altos en el grupo con bendopnea, lo que indica una función ventricular derecha comprometida y un peor pronóstico clínico. Este estudio subraya la importancia de la bendopnea no solo como un síntoma de la PAH sino también como un indicador de gravedad de la enfermedad y un factor predictivo de resultados clínicos adversos (6).

## **2.2. Bases teóricas**

### *Insuficiencia Cardíaca:*

La insuficiencia cardíaca es a menudo la etapa final de diversas enfermedades cardiovasculares. A pesar de los avances significativos en la revascularización temprana y la farmacología para regular el sistema neuroendocrino, el impacto de estas medidas en la mitigación del desarrollo de HF post-MI sigue siendo

limitado (14). La HF post-MI resulta de procesos patofisiológicos complejos donde el remodelado ventricular adverso juega un papel crucial, adaptando el corazón en términos de tamaño, forma y función ventricular debido a factores reguladores mecánicos, neurohormonales y del entorno inmunoinflamatorio cardíaco (15).

La aparición de la insuficiencia cardíaca se produce tras un evento índice que conduce a una reducción inicial de la capacidad del corazón para bombear sangre con eficacia (16). La disminución inicial de la función cardíaca desencadena alteraciones fisiopatológicas, ya que los barorreceptores arteriales periféricos interpretan que el gasto es insuficiente, lo que provoca una reducción del tono parasimpático y la correspondiente elevación de la actividad nerviosa simpática (adrenérgica) (desequilibrio simpático vagal) (17).

El aumento de la señalización del sistema nervioso simpático provoca la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona en los riñones, incrementa la fuerza de contracción del corazón y causa la constricción de las arterias periféricas (18). Estas modificaciones devuelven rápidamente la función cardiovascular a un rango normal, asegurando que el paciente no experimente ningún síntoma. Sin embargo, la estimulación prolongada de estos sistemas puede provocar daños adicionales en el ventrículo, causando el deterioro de la estructura del ventrículo izquierdo (VI) y la consiguiente descompensación cardíaca. La remodelación del ventrículo izquierdo podría conducir al desarrollo de una descompensación (19).

En la mayoría de los casos, la HF post-MI se origina a partir del AVR del ventrículo izquierdo (LV), explicado en gran medida por la mayor carga de trabajo del LV en comparación con el ventrículo derecho. Este remodelado es caracterizado por adaptaciones en respuesta a factores regulatorios comprensivos, incluyendo lesiones de isquemia/reperfusión, metabolismo energético y factores de correlación genética (20).

El sistema neurohormonal tiene un papel fundamental en mantener el equilibrio

fisiológico del sistema cardiovascular y es un eslabón crítico en el desarrollo del AVR que lleva a la disfunción del LV. La activación del sistema nervioso simpático (SNS) y del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS), y la disminución de la producción cardíaca después de un MI, pueden actuar reflexivamente para mantener la homeostasis pero, si se mantienen activados crónicamente, pueden llevar al desarrollo de HF (21).

Un MI desencadena una respuesta inflamatoria que busca eliminar los desechos celulares necróticos e iniciar la reparación antiinflamatoria. Sin embargo, la inflamación también puede mediar la liberación de patrones moleculares asociados al daño (DAMPs) de CMs necróticos y apoptóticos después de un MI, activando continuamente el sistema inmune innato y desencadenando reacciones inflamatorias más severas y activas que pueden promover la muerte de CM, afectar la función contráctil de los CM supervivientes y promover la destrucción del tejido intersticial (22).

La definición universal de IC de 2021 incluye tres criterios que deben cumplirse: 1) la presencia de síntomas y signos clínicos que indiquen congestión pulmonar o sistémica, y/o bajo gasto cardíaco; 2) la existencia de deterioro estructural y/o funcional que apoye el diagnóstico; y 3) la confirmación de la congestión mediante niveles elevados de péptidos natriuréticos o evidencia de congestión pulmonar o sistémica en reposo o durante el esfuerzo físico, determinada mediante ecocardiografía, radiografía de tórax (RxT) o cateterismo cardíaco (23). La clasificación universal de 2021 sugiere categorizar la insuficiencia cardíaca en función de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) de la siguiente manera: "Insuficiencia cardíaca con FE reducida: FEVI  $\leq$  40%; Insuficiencia cardíaca con FE levemente reducida: FEVI 41-49%; Insuficiencia cardíaca con FE preservada: FEVI  $\geq$  50%; Insuficiencia cardíaca con FE mejorada: FEVI basal  $\leq$ 40%, aumento  $\geq$ 10 puntos de la FEVI basal y una segunda medición de la FEVI  $>$  40%." (24). El sistema de clasificación de la NYHA clasifica la insuficiencia cardíaca en una escala que va de I a IV. La clase I indica ausencia de limitación de la actividad física, la clase II indica una limitación

leve, la clase III indica una limitación importante y la clase IV indica síntomas incluso en reposo y molestias durante cualquier actividad física. Si los síntomas persisten en las clases III o IV a pesar de un tratamiento médico óptimo, es indicativo de progresión a insuficiencia cardíaca avanzada (25).

En los pacientes con insuficiencia cardíaca (IC), el principal síntoma es la dificultad para respirar durante la actividad física. Además, algunos pacientes pueden experimentar episodios repentinos de dificultad respiratoria por la noche cuando están tumbados, debido al aumento del volumen sanguíneo y a la disminución de la función del bazo. Esto también puede provocar un aumento de la micción nocturna (26). A medida que la enfermedad progresa, los pacientes pueden desarrollar congestión clínica, lo que provoca dificultad para respirar al tumbarse y obliga a sentarse. Otros signos específicos de la HF son la inflamación de las venas del cuello y signos sensitivos como calambres musculares e hinchazón de los tobillos (27).

### **2.3. Definición de términos básicos**

*Fracción de eyección (FE):*

La fracción de eyección es una medida utilizada en cardiología para evaluar la eficacia con la que el corazón bombea sangre. Representa el porcentaje de sangre que es expulsado del ventrículo izquierdo o derecho del corazón con cada latido. Es una de las medidas más comunes para determinar la función del ventrículo izquierdo, especialmente en el contexto de diagnóstico y manejo de la insuficiencia cardíaca. Una fracción de eyección normal para el ventrículo izquierdo oscila entre 55% y 70%. Una fracción de eyección significativamente más baja puede indicar disfunción ventricular o insuficiencia cardíaca (19).

### *Péptido Natriurético:*

Los péptidos natriuréticos son hormonas producidas por el corazón que juegan un papel crucial en la regulación del volumen sanguíneo y la presión arterial. Los principales tipos son el péptido natriurético auricular (ANP) y el péptido natriurético cerebral (BNP). Estas hormonas se liberan en respuesta al estiramiento de las cámaras cardíacas, que suele ser causado por un aumento del volumen sanguíneo. Actúan para reducir la presión arterial y el volumen sanguíneo mediante la promoción de la excreción de sodio y agua en los riñones, y también pueden dilatar los vasos sanguíneos. Los niveles de BNP son comúnmente medidos en la práctica clínica como un marcador diagnóstico y pronóstico de la insuficiencia cardíaca (15).

### *Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo (FEVI):*

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) es específicamente la proporción de sangre que el ventrículo izquierdo bombea fuera con cada contracción en relación con la cantidad total de sangre que llena el ventrículo durante la diástole. Es un indicador específico de la función del ventrículo izquierdo y se utiliza ampliamente para evaluar y seguir la función cardíaca en pacientes con diversas condiciones cardíacas, incluyendo insuficiencia cardíaca y enfermedad coronaria. La FEVI se considera reducida cuando es inferior al 55%, indicando potencialmente una disfunción sistólica del ventrículo izquierdo (25).

### *Bendopnea e insuficiencia cardíaca*

Bendopnea es un término acuñado para describir la disnea que ocurre específicamente cuando los pacientes con insuficiencia cardíaca (HF) se inclinan hacia adelante, observándose por primera vez dentro de los 30 segundos de haber iniciado la flexión (8, 28). Este síntoma se vincula con el aumento de las presiones intracardíacas, particularmente en el ventrículo izquierdo y las

presiones de la cuña capilar pulmonar. Esta situación resulta de la redistribución del volumen sanguíneo hacia el tórax que aumenta la presión venosa y, consecuentemente, la carga sobre un corazón ya comprometido (29).

La bendopnea se ha observado en una proporción significativa de pacientes con HF, siendo más prevalente en estados de HF descompensada. Estudios muestran variaciones en su prevalencia, con aproximadamente un 28% en HF estable y hasta un 48.8% en HF descompensada. La presencia de bendopnea en pacientes con HF se asocia con una mayor gravedad de la enfermedad y un mayor riesgo de eventos adversos, incluyendo hospitalizaciones y mortalidad (11, 30).

Interesantemente, estudios recientes también han identificado la presencia de bendopnea en la población general sin diagnóstico de HF, aunque en un porcentaje menor (aproximadamente 6.7%). Esto sugiere que la bendopnea podría ser un indicador temprano de disfunción cardiovascular aún en ausencia de un diagnóstico clínico de HF, destacando su potencial como herramienta de screening en contextos clínicos más amplios (31).

Las investigaciones han correlacionado la bendopnea con alteraciones estructurales cardíacas detectadas mediante ecocardiografía, tales como aumento del tamaño del atrio derecho y alteraciones en la función del ventrículo derecho (32). Estas observaciones refuerzan la noción de que la bendopnea es indicativa de una patología cardiovascular subyacente más grave y avanzada, particularmente en lo que respecta al aumento de las presiones cardíacas y la sobrecarga volumétrica del corazón (10, 33).

El desarrollo de la bendopnea en HF puede entenderse mejor considerando la dinámica de fluidos en el cuerpo humano. Al inclinarse hacia adelante, el incremento en la presión intraabdominal empuja el contenido sanguíneo hacia el tórax, exacerbando las presiones de llenado en un corazón ya afectado por disfunción sistólica o diastólica (34). Este fenómeno es especialmente crítico en

pacientes con HF donde la capacidad del corazón para manejar cargas de volumen y presión adicionales está comprometida. Así, la bendopnea no solo refleja la presencia de HF sino que también señala un aumento en su severidad y un posible deterioro en la compensación cardiovascular (6, 35).

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1. Hipótesis

H1: La bendopnea se asocia a mayor probabilidad de descompensación de la insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida en adolescentes con cardiopatías congénitas atendidos en el HNERM 2024.

H0: La bendopnea no se asocia a mayor probabilidad de descompensación de la insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida en adolescentes con cardiopatías congénitas atendidos en el HNERM 2024.

### 3.2. Variables y su definición operacional

*Variable independiente: Bendopnea:*

En el presente estudio, la definición operativa será cuando el paciente experimente sensación de falta de aire al inclinarse hacia adelante durante el examen o entrevista, antes de 30 segundos. Se le pedirá al paciente que haga el gesto de amarrarse los zapatos.

*Variable dependiente: Descompensación de la IC:*

En el presente estudio, la definición operativa será cuando en la historia clínica o en el Sistema de Gestión de Servicios de Salud (SGSS) se registre un episodio de estancia hospitalaria de más de 24 horas o la administración de furosemida endovenosa en una atención de urgencia, debido a una descompensación de la insuficiencia cardíaca resultante de congestión pulmonar o sistémica.

**Tabla 1. Operacionalización de variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo por su naturaleza</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Categorías y sus valores</b>	<b>Medio de verificación</b>
Bendopnea	Disnea al inclinarse hacia adelante en los primeros 30 segundos.	Binaria	Presencia o ausencia de disnea.	Nominal	Sí = 1, No = 0	Observación clínica durante examen
Fracción de eyección	Porcentaje de sangre que se expulsa en cada latido.	Continua	Porcentaje	Intervalo	Valor continuo (e.g., 30%,40%,etc.)	Ecocardiografía
Descompensación de la HF	Hospitalización por empeoramiento de HF.	Binaria	Evento de hospitalización por HF.	Nominal	Sí = 1, No = 0	Registro hospitalario
Edad	Años cumplidos al momento del estudio.	Continua	Años	Ratio	Valor exacto (e.g.,14,15, 16, etc.)	Revisión de documentación clínica
Sexo	Sexo biológico del paciente.	Categoría	Sexo biológico registrado.	Nominal	Masculino = 1, Femenino = 2	Documentación clínica
Historial de MI	Antecedente de infarto de miocardio.	Binaria	Historial documentado de MI.	Nominal	Sí = 1, No = 0	Historial médico
Nivel de NT-proBNP	Niveles plasmáticos de NT- proBNP.	Continua	Concentración en pg/mL.	Razón	Valor continuo (e.g., 1250 pg/mL, etc.)	Análisis de sangre
Hipertensión	Diagnóstico de hipertensión arterial.	Binaria	Presencia de hipertensión diagnosticada.	Nominal	Sí = 1, No = 0	Historial médico
Diabetes	Diagnóstico de diabetes mellitus.	Binaria	Presencia de diabetes mellitus tipo 1 o 2.	Nominal	Sí = 1, No = 0	Historial médico

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

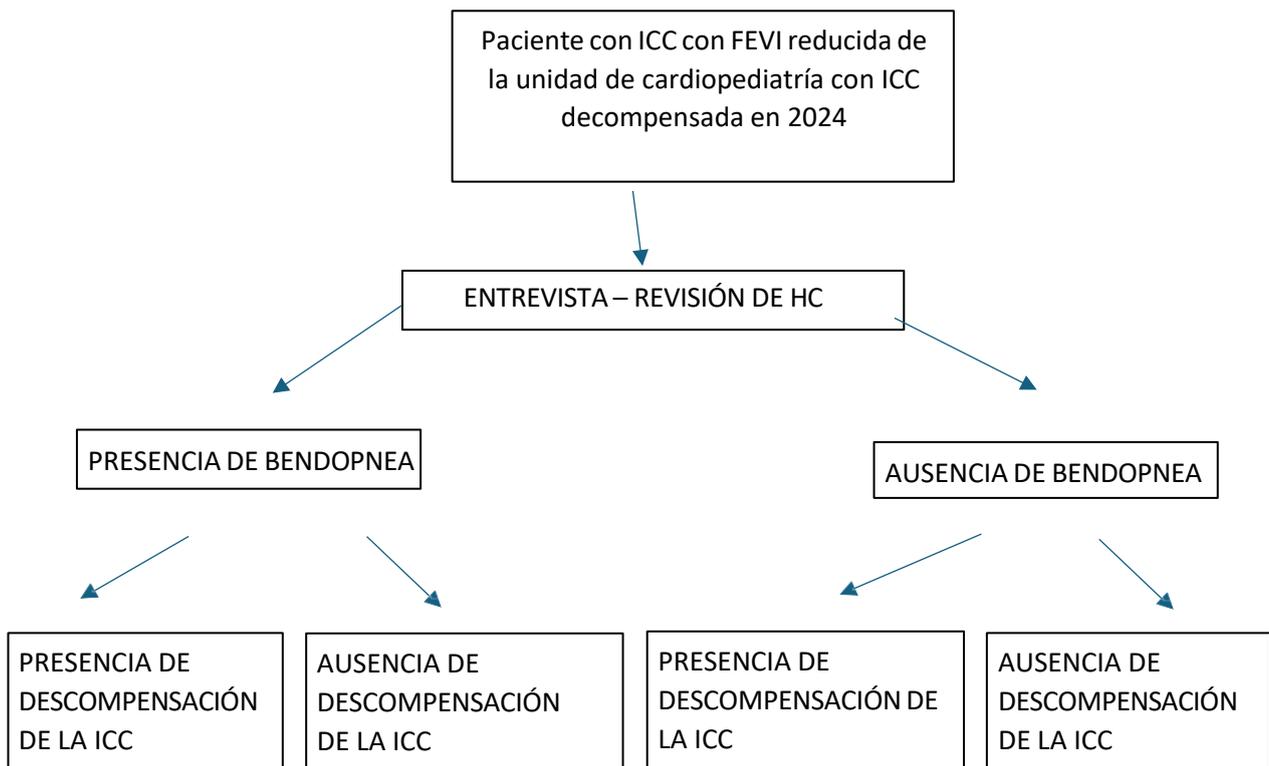
### 4.1. Diseño metodológico

Estudio cuantitativo.

*Tipo y diseño*

Diseño observacional, longitudinal de cohorte retrospectiva.

*Diseño de investigación:*



## 4.2. Diseño muestral

Pacientes de la unidad de cardiología pediátrica de HNERM, o alta hospitalaria por ICC descompensada en 2024 de los servicios de cardiología pediátrica de HNERM.

### **Población de estudio:**

La población de estudio incluirá adolescentes diagnosticados con cardiopatías congénitas y que estén siendo tratados o monitoreados en los servicios de cardiología pediátrica de HNERM.

### **Criterios de inclusión y exclusión:**

#### *Criterios de Inclusión:*

- Edad entre 12 y 18 años.
- Diagnóstico confirmado de cardiopatía congénita.
- Fracción de eyección  $\leq 45\%$ , indicando insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida.
- Consentimiento informado firmado por los padres o tutores legales, y asentimiento del adolescente cuando sea aplicable.

#### *Criterios de Exclusión:*

- Pacientes que han sufrido un episodio de infarto agudo de miocardio en los últimos 3 meses, debido a que el estado post-infarto puede alterar los parámetros cardíacos de manera independiente.
- Pacientes con intervenciones quirúrgicas cardíacas recientes (menos de 6 meses).
- Condiciones comórbidas severas que puedan influir en la capacidad para participar en el estudio o interferir con la evaluación de bendopnea, como

enfermedades pulmonares avanzadas o trastornos musculoesqueléticos que impidan inclinarse.

- Incapacidad para seguir el protocolo de estudios, incluyendo falta de disponibilidad para seguimientos regulares.

## Tamaño de muestra

- El tamaño de la muestra se determinará basado en estudios previos similares y la prevalencia esperada de bendopnea en esta población.

### Calculadora de Tamaño de Muestra para Estudios de Cohorte

Valor de  $Z_{\alpha/2}$  (p.ej. 1.96 para  $\alpha=0.05$ ): 1.96    Valor de  $Z_{\beta}$  (p.ej. 0.84 para 80% de poder): 0.84    Incidencia en el grupo no expuesto (p): 0.2    Riesgo Relativo (RR): 1.15    Relación de sujetos en el grupo expuesto respecto al no expuesto (r): 1   

Número de Sujetos Estimados en el Grupo de No Expuestos:

58

Tamaño Total de Muestra (Expuestos + No Expuestos):

115

- Aplicando la calculadora (<https://pediatria.goodbarber.app/muestra>), el tamaño muestral fue de 116 (58 para el grupo expuesto y 58 para el grupo no expuesto).
- Si se anticipan pérdidas o falta de seguimiento, se puede aumentar el tamaño en un 20% para asegurar la robustez de los análisis estadísticos.

### Muestreo

Se aplicará la técnica de muestreo consecutivo. Todos los adolescentes que acudan a un centro médico especializado y cumplan con los criterios de inclusión serán reclutados de forma consecutiva durante un período determinado, hasta alcanzar el tamaño muestral necesario. Este enfoque garantizará la inclusión de todos los casos elegibles que se presenten, maximizando así la completitud y la representatividad de la muestra. El personal clínico y de investigación estará debidamente capacitado para identificar a los pacientes elegibles y obtener su consentimiento informado, asegurando que el proceso de reclutamiento se

realice de manera ética y eficiente. La implementación de esta técnica de muestreo facilitará la recopilación exhaustiva de datos y permitirá una evaluación precisa de la relación entre la bendopnea y los desenlaces clínicos en esta población específica.

#### **4.3. Técnica de recolección de datos:**

El investigador revisará las historias clínicas de los pacientes de la unidad de cardiopediatría en 2024 con el diagnóstico de insuficiencia cardíaca congestiva y fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) reducida <40%. Corroborará los criterios de inclusión y exclusión. Luego, se procederá a entrevistar a los pacientes, explicándoles el propósito de la investigación. Si aceptan participar, se les entregará el consentimiento informado (Anexo 1), el cual será firmado/autorizado por sus padres y/o tutores legales. A continuación, se explicará el síntoma de bendopnea que deseamos evaluar; se les pedirá que se inclinen hacia adelante "como si se ataran los zapatos" durante 30 segundos o hasta que sientan falta de aire (considerándose positivo si la sensación aparece antes de los 30 segundos). Se evaluará si el paciente presenta al menos uno de los siguientes ítems: 1) habla entrecortada por falta de aire, 2) malestar general o taquipnea evidentes, 3) presencia de ortopnea o disnea en reposo acompañada de malestar. Si el paciente muestra alguno de estos síntomas, se le recomendará acudir a su centro de atención de forma urgente.

#### *Instrumentos de recolección y medición de variables:*

Esto se registrará en nuestra hoja de recolección de datos y, de ser el caso, se describirá en el presente trabajo. No afectará nuestro análisis, ya que la evaluación completa será realizada por su médico tratante, quien decidirá el proceder según su evaluación (hospitalización del paciente o terapia diurética endovenosa).

Esto se aplicará tanto a pacientes con bendopnea como sin bendopnea, es decir, es independiente de la bendopnea. La entrevista durará aproximadamente 5 minutos.

Posteriormente, se procederá a revisar la historia clínica o SGSS para verificar la presencia o ausencia de necesidad de diurético endovenoso o rehospitalización por insuficiencia cardíaca en 2024. Si no se encuentra registrada la descompensación, se procederá a llamar al paciente para corroborar su ausencia. En caso de haber requerido atención médica extra institucional, se le solicitará su hoja de alta con las indicaciones especificadas (diagnóstico de ingreso y terapia recibida). Si no cuenta con dicho documento, será excluido del presente trabajo. Obtenidos los datos, se procederá a la elaboración de la base de datos para su posterior análisis. Previamente, todas las variables serán apuntadas en nuestra hoja de recolección de datos (Anexo 2).

#### **4.4. Procesamiento y análisis de datos**

Para el análisis descriptivo, se determinará primero la distribución de variables continuas, seguidas del resumen con medidas de tendencia central y dispersión según corresponda. Si se trata de distribución normal, se reportará con medias y desviación estándar. Para variables categóricas se reportarán la frecuencia absoluta (n) y relativa (%).

Para el análisis inferencial, se evaluarán las diferencias entre los grupos de exposición a través de Chi cuadrado para variables categóricas, mientras que para variables continuas se evaluarán mediante t-student para variables independientes.

Finalmente, se procederá a crear un modelo multivariado considerando las variables confusoras edad, sexo, historia de MI, Nivel de NT-proBNP, hipertensión, diabetes. Para ello, se realizará un análisis de regresión logística de la familia poisson, como modelo lineal generalizado. Esto permitirá obtener el riesgo relativo crudo y ajustado (aRR) con su respectivo intervalo de confianza al 95% (IC95%).

#### **4.5. Aspectos éticos**

El estudio ha sido diseñado siguiendo estrictos estándares éticos. Se ha obtenido la aprobación del comité de ética institucional, y todos los participantes, junto con sus tutores legales, recibirán información detallada sobre el estudio y proporcionarán su consentimiento informado antes de participar. Además, se han implementado procedimientos claros para asegurar la confidencialidad y la seguridad de los datos de los pacientes.

## CRONOGRAMA

	2024					
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
<b>Redacción final del proyecto de investigación</b>	X					
<b>Aprobación del proyecto de investigación por el asesor</b>	X					
<b>Carta de Declaración Jurada Simple de Originalidad</b>		X				
<b>Aprobación por del proyecto de investigación por el Comité de Ética</b>			X	X		
<b>Aprobación del software Turnitin (con 20 o menos por ciento de coincidencia)</b>					X	
<b>Aprobación del proyecto de investigación por el director de la Unidad de Posgrado</b>						X

## PRESUPUESTO

Para llevar a cabo este trabajo de investigación, será imprescindible la implementación de los siguientes recursos:

<b>Concepto</b>	<b>Monto estimado (soles)</b>
<b>Material de escritorio</b>	100.00
<b>Internet</b>	100.00
<b>Impresiones</b>	50.00
<b>Logística</b>	300.00
<b>Traslados</b>	1000.00
<b>TOTAL</b>	<b>650.00</b>

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Pranata R, Yonas E, Chintya V, Alkatiri AA, Budi Siswanto B. Clinical significance of bendopnea in heart failure-Systematic review and meta-analysis. *Indian Heart J.* 2019;71(3):277-83. doi:10.1016/j.ihj.2019.05.001.
2. Guazzi M. Bendopnea: Another Marker of in-Hospital Residual Congestion Associated with Outcome in the Elderly Heart Failure Population. *Eur J Prev Cardiol.* 2024. doi:10.1093/eurjpc/zwae163.
3. Akaslan D, Aslanger E, İsmail Basa C, Öztürk RK, Ataş H, Mutlu B. Bendopnea Predicts Right Ventricular Energy Failure in Patients with Pulmonary Hypertension. *Turk Kardiyol Dern Ars.* 2023;51(7):440-6. doi:10.5543/tkda.2023.47077.
4. Thakolwiboon S, Klein CJ, Dubey D. Progressive Orthopnea and Bendopnea Due to Diaphragmatic Paralysis Associated With IgLON5 Autoimmunity. *Mayo Clin Proc.* 2023;98(7):958-9. doi:10.1016/j.mayocp.2023.02.008.
5. Yılmaz Öztekin GM, Genç A, Şahin A, Çağırıcı G, Arslan Ş. Effect of Bendopnea on Achievement Medical Treatment Target Doses in Heart Failure. *Arch Iran Med.* 2023;26(1):36-42. doi:10.34172/aim.2023.06.
6. Karauzum K, Karauzum I, Kilic T, Sahin T, Baydemir C, Baris Argun S, et al. Bendopnea and Its Clinical Importance in Outpatient Patients with Pulmonary Arterial Hypertension. *Acta Cardiol Sin.* 2018;34(6):518-25. doi:10.6515/acs.201811\_34(6).20180528a.
7. Timóteo AT. Bendopnea: A new symptom for the differential diagnosis of chronic
8. cardiopulmonary disease? *Rev Port Cardiol.* 2017;36(3):187-8. doi:10.1016/j.
9. repc.2016.10.005.
10. Şaylık F, Kümet Ö, Sarıkaya R, Akbulut T. Bendopnea Predicts High

SYNTAX Score in Patients With Coronary Artery Disease: A Bayesian Approach. *Angiology*. 2024;33197241235957. doi:10.1177/00033197241235957.

11. Zhang X, Yao Y, Zhang Y, Jiang S, Li X, Wang X, et al. Prognostic value of patient-reported outcomes in predicting 30 day all-cause readmission among older patients with heart failure. *ESC Heart Fail*. 2022;9(5):2840-50. doi:10.1002/ehf2.13991.
12. Thibodeau JT, Jenny BE, Maduka JO, Divanji PH, Ayers CR, Araj F, et al. Bendopnea and risk of adverse clinical outcomes in ambulatory patients with systolic heart failure. *Am Heart J*. 2017;183:102-7. doi:10.1016/j.ahj.2016.09.011.
13. Mosquera-Lozano JD, El Bikri L. Assessment of bendopnea impact on
14. decompensated heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2017;19(1):111-5. doi:10.1002/ejhf.610.
15. Larina VN, Poryadin GV, Bogush NL, Golovko MG, Zakharova MI. Clinical profile of elderly patients with chronic heart failure and bendopnea. *Pol Arch Intern Med*. 2019;129(12):939-41 . doi: 10.20452/pamw.15016
16. Kaya H, Şahin A, Güneş H, Bekar L, Çelik A, Çavuşoğlu Y, et al. Increased frequency of occurrence of bendopnea is associated with poor outcomes in heart failure outpatients. *Acta Cardiol*. 2021;76(8):878-86. doi:10.1080/00015385.2020.1797303.
17. Liu Y, Lu CY, Zheng Y, Zhang YM, Qian LL, Li KL, et al. Role of angiotensin receptor- neprilysin inhibitor in diabetic complications. *World J Diabetes*. 2024;15(5):867-75. doi:10.4239/wjd.v15.i5.867.
18. Şimşek E, Korkmaz Y, Bozyel S, Güler A, Koçyiğit Burunkaya D, Ertürk M, et al. Digital Technologies in Heart Failure Management. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2024;52(1):52-60. doi:10.5543/tkda.2023.79776.
19. Domengé O, Fayol A, Ladouceur M, Wahbi K, Amar L, Carette C, et al. Trends in prevalence of major etiologies leading to heart failure in young

- patients: An integrative review. *Trends Cardiovasc Med.* 2024;34(2):80-8. doi:10.1016/j.tcm.2022.09.005.
20. Saraste A, Ståhle M, Roivainen A, Knuuti J. Molecular Imaging of Heart Failure: An Update and Future Trends. *Semin Nucl Med.* 2024. doi:10.1053/j.semnuclmed.2024.03.005.
  21. Xia J, Brownell NK, Fonarow GC, Ziaieian B. New models for heart failure care delivery. *Prog Cardiovasc Dis.* 2024;82:70-89. doi:10.1016/j.pcad.2024.01.009.
  22. Yampolsky S, Kwan A, Cheng S, Kedan I. Point of Care Ultrasound for Diagnosis and Management in Heart Failure: A Targeted Literature Review. *Pocus j.* 2024;9(1):117-30. doi:10.24908/pocus.v9i1.16795.
  23. Forsyth P, Young S, Hughes K, James R, Oxley C, Kelly R, et al. Multiprofessional heart failure self-development framework. *Open Heart.* 2024;11(1). doi:10.1136/openhrt-2023-002554.
  24. Chen J, Luo WX, Yang XF, Xiao JL, Zhan BX, Liu Y, et al. Self-management theories, models and frameworks in patients with chronic heart failure: A scoping review. *Nurs Open.* 2024;11(1):e2066. doi:10.1002/nop2.2066.
  25. Li C, Zhou M, Song X, Huang S, Guo Z. Regulatory mechanisms of long non-coding RNAs on mitochondrial function in congestive heart failure. *Noncoding RNA Res.* 2024;9(1):178-84. doi:10.1016/j.ncrna.2023.11.007.
  26. Elendu C, Amaechi DC, Elendu TC, Fiemotonghan BE, Okoye OK, Aguben CM, et al. A comprehensive review of heart failure: Unraveling the etiology, decoding pathophysiological mechanisms, navigating diagnostic modalities, exploring pharmacological interventions, advocating lifestyle modifications, and charting the horizon of emerging therapies in the complex landscape of chronic cardiac dysfunction. *Medicine (Baltimore).* 2024;103(3):e36895. doi:10.1097/md.00000000000036895.
  27. Feng J, Zhang Y, Zhang J. Epidemiology and Burden of Heart Failure in

Asia.

28. JACC Asia. 2024;4(4):249-64. doi:10.1016/j.jacasi.2024.01.013.
29. Lasica R, Djukanovic L, Vukmirovic J, Zdravkovic M, Ristic A, Asanin M, et al. Clinical Review of Hypertensive Acute Heart Failure. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(1). doi:10.3390/medicina60010133.
30. El-Far M, Vittorio TJ. Clinical markers in heart failure: a narrative review. *J Int Med Res*. 2024;52(5):3000605241254330. doi:10.1177/03000605241254330.
31. Zhou Y, Zhang X, Gao Y, Alvi RM, Erqou S, Chen Y, et al. Risk of death and readmission among individuals with heart failure and HIV: A systematic review and meta-analysis. *J Infect Public Health*. 2024;17(1):70-5. doi:10.1016/j.jiph.2023.11.004.
32. Brandon N. Characterization of a novel symptom of advanced heart failure: bendopnea. *JACC Heart Fail*. 2014;2(5):540. doi:10.1016/j.jchf.2014.05.009.
33. Falk RH. "Bendopnea" or "kamptopnea?": Some thoughts on terminology and mechanisms. *JACC Heart Fail*. 2014;2(4):425. doi:10.1016/j.jchf.2014.03.011.
34. Martínez Cerón DM, Garcia Rosa ML, Lagoeiro Jorge AJ, de Andrade Martins W, Tinoco Mesquita E, Di Calafiori Freire M, et al. Association of types of dyspnea including 'bendopnea' with cardiopulmonary disease in primary care. *Rev Port Cardiol*. 2017;36(3):179-86. doi:10.1016/j.repc.2016.08.007.
35. Niu F, Ma Q, Liu NR, Chen JH, Ren J. [Clinical value of bendopnea in chronic heart failure patients with reduced left ventricular ejection fraction]. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*. 2017;45(2):126-9. doi:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2017.02.011.
36. Sajeev CG, Rajan Nair S, George B, Rajesh GN, Krishnan MN. Demographical and clinicopathological characteristics in heart failure and

outcome predictors: a prospective, observational study. *ESC Heart Fail.* 2017;4(1):16-22. doi:10.1002/ehf2.12119.

37. Baeza-Trinidad R, Isaula-Jimenez O, Peinado-Adiego C, Mosquera-Lozano JD. Prevalence of bendopnea in general population without heart failure. *Eur J Intern Med.* 2018;50:e21-e2. doi:10.1016/j.ejim.2017.11.007.
38. Baeza-Trinidad R, Mosquera-Lozano JD, Gómez-Del Mazo M, Ariño-Pérez de Zabalza I. Evolution of bendopnea during admission in patients with decompensated heart failure. *Eur J Intern Med.* 2018;51:e23-e4. doi:10.1016/j.ejim.2018.02.026.
39. Thibodeau JT, Drazner MH. The Role of the Clinical Examination in Patients With Heart Failure. *JACC Heart Fail.* 2018;6(7):543-51. doi:10.1016/j.jchf.2018.04.005.

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Pregunta de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y Diseño de Estudio	Población de Estudio y Procesamiento de Datos	Instrumento de Recolección
<p>¿Cuál es el nivel de asociación entre la bendopnea y la descompensación de la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida en adolescentes con cardiopatías congénitas?</p>	<p>Determinar el nivel de asociación entre bendopnea y descompensación de la insuficiencia cardiaca en adolescentes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar prevalencia de bendopnea.</li> <li>2. Describir frecuencia de descompensaciones y características clínicas.</li> </ol>	<p>La bendopnea está asociada con una mayor probabilidad de descompensación de la insuficiencia cardiaca.</p>	<p>Observacional de cohorte, analítico, longitudinal, retrospectivo.</p>	<p>Adolescentes con cardiopatías congénitas en el Hospital Edgardo Rebagliati Martins durante 2024.</p>	<p>Revisión de historias clínicas, entrevistas directas sobre la presencia de bendopnea, seguimiento de hospitalizaciones.</p>

## 2. Instrumento de recolección de datos

### Hoja de Recolecta de Datos para el Estudio de Bendopnea en adolescentes

#### Información del Paciente:

**ID del Paciente:**

**Fecha de Evaluación:** \_\_\_\_\_(DD/MM/AAAA)

#### Datos Demográficos:

**Edad:** \_\_\_\_\_años

**Sexo:** ( ) Masculino ( ) Femenino

#### Datos Clínicos:

##### Diagnóstico de Cardiopatía Congénita:

Especificar:

##### Fracción de Eyección (%):

Método de Medida: Ecocardiografía

#### Evaluación de Síntomas:

##### Presencia de Bendopnea:

( ) Sí ( ) No

Observaciones (cómo se manifestó, duración, etc.):

#### Historial Médico Relevante:

##### Historial de Infarto de Miocardio (MI):

( ) Sí ( ) No

##### Nivel de NT-proBNP (pg/mL):

##### Hipertensión:

( ) Sí ( ) No

**Eventos Clínicos:**

**Descompensación de la Insuficiencia Cardíaca:**

( ) Sí ( ) No

Detalles (fecha y tipo de evento): \_\_\_\_\_

**Observaciones Adicionales:**

**Firma del Evaluador:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

Complete cada campo con la mayor precisión posible.

Utilice un bolígrafo con tinta negra para claridad y durabilidad.

Verifique todos los datos con la documentación médica disponible y las respuestas del paciente o su tutor.

Mantenga la confidencialidad de los datos del paciente en todo momento.

### **3. Consentimiento Informado**

Estimado señor(a) padres y/o tutores legales de los menores partícipes en el presente estudio, en el presente documento, se le invita cordialmente a ser parte del siguiente trabajo de investigación, realizado por la investigadora, de la Universidad privada de San Martín de Porres para obtener el título de pediatra y promoción de la investigación científica.

El presente estudio titulado: Asociación entre bendopnea y descompensación de la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida en adolescentes con cardiopatías congénitas, Hospital Edgardo Rebagliati Martins – 2024, que tiene como objetivo encontrar la asociación entre la bendopnea y descompensación de la icc. Estudio el cual se incluirán pacientes hospitalizados y seguimiento de los ambulatorios dado de alta en el ultimo año 2024, de la unidad de cardiología pediátrica. Los pacientes pueden ser de 4 a 14 años, de ambos sexos y que tengan su registro en la historia clínica en HNERM. Beneficios: De comprobar que la bendopnea está asociada a reingresos hospitalarios o terapia diurética endovenosa no planificada por descompensación de la insuficiencia cardiaca; para el beneficio de los afectados se podría realizar más estudios sobre esta asociación, incluso cohortes más duraderas y multicentricas donde este síntoma clínico permita el monitoreo y posiblemente la titulación de la terapia diurética de forma ambulatoria y permitirá que se ponga más énfasis en este síntoma clínico en los pacientes con insuficiencia cardiaca.

Riesgos: No existe riesgo en el actual estudio Analítico, Observacional de Cohorte prospectivo. Usted tiene derecho a decidir si participa con 5 minutos de su tiempo en el actualproyecto, también tiene derecho a solicitar su retiro del estudio al investigador en cualquier momento durante la ejecución de la recolección y evaluación de datos.

Si usted tiene algún tipo de consulta, pregunta o duda puede ubicar al investigador en la siguiente dirección electrónica, o al 949729936 celular del

autor.

Habiendo comprendido los puntos anteriormente explicados, usted firma el presente documento con toda libertad y sin encontrarme bajo ningún tipo de coerción.

Firma del Sujeto de Investigación

Firma del investigador

Nombres y apellidos:

Nombres y apellido