



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

“UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA PULMONAR EN EL DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA CARDIACA AGUDA EN PACIENTES CON DISNEA QUE ACUDAN AL SERVICIO DE EMERGENCIA DE ADULTOS DEL HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA (HNCH) DE OCTUBRE A DICIEMBRE DEL 2024”

“UTILITY OF PULMONARY ULTRASOUND IN THE DIAGNOSIS OF ACUTE HEART FAILURE IN PATIENTS WITH DYSPNEA WHO PRESENT TO THE ADULT EMERGENCY SERVICE OF THE CAYETANO HEREDIA NATIONAL HOSPITAL (HNCH) FROM OCTOBER TO DECEMBER 2024”

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

AUTOR

MAYRA IRENE CASTILLA BERNAOLA

ASESOR

MOISES TORRES MAURE

LIMA – PERÚ

2024

# RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

The screenshot shows a Turnitin similarity report for a document. The document title is "UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA PULMONAR EN EL DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA CARDÍACA AGUDA EN PACIENTES CON DISNEA QUE ACUDAN AL SERVICIO DE EMERGENCIA DE ADULTOS DEL HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA (H.NCH) DE OCTUBRE A DICIEMBRE DEL 2024". The author is MAYRA IRENE CASTILLA BERNAOLA, and the advisor is MOSES TORRES MAURE. The document is from the Faculty of Medicine at Universidad Peruana Cayetano Heredia. The similarity score is 20%.

**Similitud 20%** Marcas de alerta

**Informe estándar**  
Informe en inglés no disponible [Más información](#)

**20% Similitud estándar** [Filtros](#)

**Fuentes**  
Mostrar las fuentes solapadas

Fuente	Similitud
repositorio.upch.edu.pe	6%
hdl.handle.net	3%
www.grafiati.com	1%
Universidad Católica De Cuenca	1%

Página 1 de 13 2984 palabras 125%

## 2. RESUMEN

La insuficiencia cardíaca aguda (ICA) es una condición clínica que conlleva alta mortalidad, especialmente en pacientes que llegan al servicio de emergencias con disnea aguda. Este estudio tiene como objetivo evaluar la utilidad de la ecografía pulmonar (EP) como herramienta diagnóstica para la ICA en pacientes que presentan disnea aguda en el servicio de emergencia adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia de octubre a diciembre del 2024. Se llevará a cabo un estudio observacional analítico prospectivo en el Servicio de emergencia de adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, donde se analizará una muestra de 72 pacientes con disnea aguda entre octubre y diciembre de 2024. Los pacientes serán sometidos a una evaluación de EP con el método de 8 puntos y se compararán los resultados con el diagnóstico clínico definitivo de ICA, haciendo uso del índice de kappa (k) para evaluar la concordancia en el diagnóstico realizado, considerado un valor  $> 0.60$  como buena concordancia. Además, se verificará la precisión diagnóstica del EP mediante el cálculo del área bajo la curva ROC y adicionalmente se calculará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de la EP en este contexto.

**Palabras clave:** *Disnea aguda, insuficiencia cardíaca aguda, ecografía pulmonar, pruebas diagnósticas.*

## 3. INTRODUCCIÓN

La disnea, un concepto que engloba diversas experiencias respiratorias adversas, abarca desde la falta de aliento hasta la sensación de esfuerzo respiratorio; esta última puede surgir de una respiración prolongada y manifestarse como una presión torácica. Asimismo, la intensidad y naturaleza de estas sensaciones varían según el

origen fisiopatológico y están sujetas a la interpretación personal del paciente, influenciada por factores sociales y psicológicos. Además, se clasifica según su duración como disnea aguda (DA), si se desarrolla en minutos u horas, y como disnea crónica, si persiste más allá de cuatro a ocho semanas. Cabe recalcar que la DA también puede presentarse como una exacerbación de cualquier enfermedad crónica que afecte al paciente (1,2).

La DA constituye un motivo frecuente de atención en los servicios de emergencia (SE); y se calcula que representa el 2.5% de las visitas a médicos generales y un 8.4% a los servicios de emergencia (3). Además, es responsable de aproximadamente 4 millones de ingresos anuales en los SE estadounidenses. En este ámbito, la DA puede originarse por diversas condiciones; los diagnósticos más frecuentes son neumonía, aproximadamente 25% de los casos, insuficiencia cardíaca aguda (ICA), aproximadamente 18% de los casos, exacerbación de EPOC, aproximadamente 15% de los casos, y asma, aproximadamente 10% de los casos, con una tasa de mortalidad hospitalaria cercana al 5% (4,5).

Como se detalló en el párrafo anterior, la ICA es una posibilidad relativamente significativa en el contexto de la DA admitida por emergencia, y esta condición se define como un síndrome clínico heterogéneo complejo asociado con disfunción cardíaca que conduce a congestión pulmonar y sistémica o hipoperfusión o ambos. Asimismo, los pacientes que arriban con esta condición presentan manifestaciones clínicas tales como ortopnea y disnea paroxística nocturna como síntomas típicos de congestión, así como fatiga y disminución de la capacidad de ejercicio asociada con disminución de la perfusión de tejidos periféricos. Además, presentan edema

pulmonar, congestión venosa yugular, reflejo de reflujo hepático-yugular, tercer sonido cardíaco, y edema periférico (6,7).

La identificación de la ICA en el contexto de la DA es un desafío debido al amplio diagnóstico diferencial asociado con la presentación de síntomas y las variaciones en las presentaciones clínicas de los pacientes. En consecuencia, el cuadro clínico no es lo suficientemente específico ni sensible para confirmar un diagnóstico concluyente, lo que resalta la necesidad de pruebas adicionales. Entre estas pruebas se incluyen exámenes como radiografías de tórax, electrocardiogramas y ecocardiogramas, así como mediciones de péptidos natriuréticos. Sin embargo, no existe un gold estándar para el diagnóstico de ICA y las pruebas también presentan limitaciones, como la variabilidad de los niveles de péptidos natriuréticos en diferentes condiciones clínicas y la dependencia de criterios subjetivos para evaluar signos clínicos (8,9).

El diagnóstico preciso de la ICA es crucial, ya que su inexactitud puede resultar en consecuencias graves; por ejemplo, pacientes con alto riesgo podrían ser erróneamente dados de alta y enfrentar riesgos mortales en su domicilio. Inversamente, el ingreso hospitalario innecesario de pacientes con bajo riesgo conduce al mal uso de recursos médicos limitados y aumenta la probabilidad de sufrir eventos adversos (10,11). Ante esta problemática, han emergido innovaciones diagnósticas, destacando la ecografía pulmonar (EP) como un método prometedor para la detección de ICA en el contexto de la DA, ofreciendo un potencial significativo para mejorar el pronóstico en consecuencia a un manejo y diagnóstico temprano (12,13).

La EP ha ganado prominencia en la medicina de emergencia, ya que es un método no radiactivo, rápido y puede realizarse directamente en la cabecera del paciente, permitiendo interpretaciones instantáneas para una variedad de diagnósticos (14). Asimismo, específicamente para el diagnóstico de ICA se recomienda el uso de la EP de 8 puntos, y se basa en la detección de líneas B bilaterales, que son artefactos de reverberación hiperecoicos que se proyectan desde la pleura hasta el fondo de la imagen ecográfica, moviéndose al unísono con el deslizamiento pulmonar. Es importante mencionar que la presencia de estas líneas B indica la acumulación de líquido extravascular en los pulmones, lo que puede ser indicativo de edema pulmonar de origen cardiogénico (15,16).

La EP de 8 puntos se realiza con el paciente en decúbito prono asignando cuatro áreas específicas a cada lado del tórax, tanto en el lado derecho como en el izquierdo. Además, cada lado del tórax se divide adicionalmente en cuatro zonas distintas, que se forman a partir de las secciones frontal y lateral de la pared torácica. De manera más detallada, las zonas 1 y 2 se ubican en las regiones anterosuperior y anteroinferior del tórax, respectivamente, mientras que las zonas 3 y 4 corresponden a las áreas laterosuperior y laterobasal del mismo (17). Además, la confirmación del diagnóstico de ICA se establece cuando se identifican bilateralmente dos o más cuadrantes que exhiban como mínimo 3 líneas B (18).

En los antecedentes relacionados a este estudio se considera a Glöckner E, et al (2020) llevaron a cabo una investigación analítica y prospectiva en la que evaluaron la utilidad de la EP con el método de 8 puntos para el diagnóstico de ICA en pacientes con DA, incluyendo a 89 participantes que llegaron al servicio de emergencia. En los resultados informaron que el 54.2 y 2.4% de los pacientes que

fueron diagnósticos y no fueron diagnosticados finalmente con ICA dieron positivo para la EP. Además, informaron que la EP tuvo una especificidad de 97.6% y un valor predictivo positivo de 96.3%. Sin embargo, su sensibilidad fue de 54.2% y su valor predictivo negativo de 64.5%. Concluyeron que la EP es una alternativa diagnóstica para ICA en paciente con DA de emergencia, pero que su sensibilidad es aún insuficiente (13).

Pivetta E, et al (2019) realizaron un ensayo clínico controlado y aleatorizado en el que valoraron si la EP era útil en el diagnóstico de ICA en pacientes que acudían al servicio de emergencia con DA, incluyendo a 258 participantes. En resultados mencionaron que la evaluación clínica inicial sola tuvo una sensibilidad y especificidad del 84.7 y 91.0% respectivamente para el diagnóstico de ICA. Sin embargo, cuando la evaluación clínica inicial se integró con la EP, reportaron que la sensibilidad y especificidad ascendía al 93.5 y 95.5% respectivamente. Concluyeron que el enfoque integrado de EP con la evaluación clínica es de alta utilidad en el diagnóstico de ICA para pacientes que ingresan con DA al servicio de emergencia (19).

Bekgoz B, et al (2019) ejecutaron una investigación prospectiva y analítica en la que valoraron si la EP es de utilidad en el diagnóstico de ICA en pacientes con DA que ingresan al servicio de emergencia, incluyendo a 383 participantes. En resultados indicaron que el 25.1% de los pacientes presentó un patrón ecográfico compatible con ICA. Asimismo, mencionaron que la EP tuvo una sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del 87, 97, 91 y 95% respectivamente. Concluyeron que la EP es una herramienta diagnóstico útil

para el diagnóstico de ICA en pacientes con DA en el contexto de la emergencia (20).

Aunque hay indicios de que la EP es útil para identificar la ICA en pacientes con DA, la evidencia actual no es suficiente para su aplicación estandarizada. Además, no existen estudios nacionales que evalúen su eficacia para tal propósito, lo que subraya la necesidad de más investigación en este campo. Por lo tanto, es imperativo llevar a cabo estudios adicionales para validar la EP como una herramienta diagnóstica confiable que facilite la detección temprana y el tratamiento adecuado de la ICA.

En este contexto se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿La ecografía pulmonar tiene utilidad en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en pacientes con disnea en el servicio de emergencias adultos del Hospital Cayetano Heredia de octubre a diciembre del 2024?

#### **4. OBJETIVOS**

##### **a) Objetivo General**

- Evaluar la utilidad de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en pacientes con disnea que se presentan en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia de octubre a diciembre del 2024.

##### **b) Objetivos Específicos**

- Determinar el área bajo la curva de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en pacientes con disnea que se presentan en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia de octubre a diciembre del 2024.



- Determinar la sensibilidad de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en pacientes con disnea que se presentan en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia de octubre a diciembre del 2024.
- Determinar la especificidad de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en pacientes con disnea que se presentan en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia de octubre a diciembre del 2024.
- Determinar el valor predictivo positivo de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en pacientes con disnea que se presentan en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia de octubre a diciembre del 2024.
- Determinar el valor predictivo negativo de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en pacientes con disnea que se presentan en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia de octubre a diciembre del 2024.

## 5. METODOLOGÍA

a) **Diseño del estudio:** Observacional, analítico, prospectivo de pruebas diagnósticas.

### b) Población

- **Población Blanco:** Pacientes con disnea aguda que acudan al servicio de emergencia adultos en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia de octubre a diciembre del 2024.

- **Población accesible:** Pacientes con disnea aguda que acudan al servicio de emergencia adultos en el servicio de emergencia adulto del Hospital Cayetano Heredia de octubre a diciembre del 2024.
- **Población de estudio:** Pacientes adultos con disnea aguda que acudan al servicio de emergencia del HNCH de octubre y diciembre del 2024, que cumplan con los criterios de selección.
- **Criterios inclusión:**
  - Pacientes de 18 años a más de edad al momento de su llegada al servicio de emergencia, con cuadro de disnea aguda confirmada por médico especialista de emergencia.
  - Pacientes a los que se les haya realizado ecografía pulmonar con método de 8 puntos.
  - Pacientes que puedan tener una evaluación completa por el equipo de emergencia y cardiología para evaluar el origen de la disnea.
- **Criterios exclusión.**
  - Presentar cuadro de ansiedad que explique la disnea.
  - Diagnóstico previo de insuficiencia cardíaca crónica, enfermedades pulmonares crónicas (EPOC, fibrosis pulmonar, asma severa).
  - Pacientes que hayan recibido tratamiento diurético antes de la evaluación inicial con ecografía pulmonar.
  - Pacientes con enfermedades renales terminales en hemodiálisis regular, antecedente de cirugía cardíaca reciente (menos de 30 días).
  - Pacientes con limitaciones físicas o anatómicas que impidan la realización de la ecografía pulmonar.

- Pacientes que no cuenten con Seguro integral de salud.

### c) Muestra

- **Unidad de análisis:** Cada paciente con disnea aguda ingresado a emergencia del HNCH entre octubre y diciembre del 2024.
- **Unidad de muestreo:** Cada paciente con disnea aguda ingresado a emergencia del HNCH entre octubre y diciembre del 2024.
- **Tamaño de muestra:** La muestra estará conformada por 72 participantes. El cálculo se realizó mediante el programa estadístico EPIDAT en su versión 4.2 con módulo de muestreo - cálculo de tamaño muestral - intervalo de confianza - pruebas diagnósticas. La especificidad esperada considerada fue del 97.6% según lo observado en el estudio de Glöckner E, et al (13), con un nivel de confianza del 95% y una precisión absoluta del 5% (Anexo 4).
- **Tipo de muestreo:** Se empleará un muestreo aleatorio simple.

### d) Definición operacional de variables:

- **Insuficiencia cardiaca aguda:** Diagnóstico de ICA determinada en consenso por el cardiólogo y emergenciólogo en base a la presencia de signos y síntomas de ICA y ecocardiografía positiva para causas probables de ICA (congestión, disfunción cardiaca, causas mecánicas) en pacientes con DA. Variable dependiente, cualitativa nominal dicotómica, registrada como un 0 para presencia del diagnóstico y 1 para ausencia del diagnóstico.
- **Ecografía pulmonar:** Resultados de la EP realizada por el emergenciólogo con el método de 8 puntos y basándose en la presencia bilateral de 3 o más líneas B en dos o más regiones. Variable dependiente, cualitativa nominal

dicotómica, registrada como un 0 para presencia de positividad y 1 para ausencia de positividad.

- **Edad:** edad del paciente al momento de llegar al servicio de emergencia. Interviniente, cuantitativa de razón, registrada en años.
- **Sexo:** Conjuntos de características biológicas del paciente. Interviniente, cualitativa nominal dicotómica, registrada con un 0 si es mujer o con 1 si es hombre.
- **Diabetes mellitus:** Antecedentes de diagnóstico de diabetes mellitus en la historia clínica del paciente u obtenido mediante anamnesis directa o indirecta. Interviniente, cualitativa nominal dicotómica, registrada con un 0 si hay presencia o con 1 si hay ausencia.
- **Hipertensión arterial:** Antecedentes de diagnóstico de hipertensión arterial en la historia clínica del paciente u obtenido mediante anamnesis directa o indirecta. Interviniente, cualitativa nominal dicotómica, registrada con un 0 si hay presencia o con 1 si hay ausencia.
- **Estado nutricional:** Resultado de la evaluación clínica del paciente en base a su peso y talla con el cálculo del índice de masa corporal. Interviniente, cualitativa nominal politómica, registrada con un 0 si es bajo peso, 1 si es normopeso, 2 si es sobrepeso y 3 si es obesidad.

**e) Procedimientos y técnicas:**

- La investigación iniciará su fase de ejecución una vez obtenida la aprobación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y la autorización del Hospital Nacional Cayetano Heredia para llevar a cabo la investigación.

- Durante los meses de octubre a diciembre de 2024, se trabajará en conjunto con el departamento de cardiología para verificar el diagnóstico de ICA, en base a la presencia de signos y síntomas de ICA y ecocardiografía positiva para causas probables de ICA (congestión, disfunción cardíaca, causas mecánicas) en pacientes con DA que ingresen al servicio de emergencias, y que además cumplan con los criterios de elegibilidad.
- Desde el momento de la admisión, se llevará a cabo un proceso de tamizaje para confirmar DA, seguido de una evaluación por parte del emergenciólogo, quien aplicará la EP con el método de 8 puntos para determinar la presencia o ausencia de ICA. Además, se recopilarán los datos de las variables intervinientes en la ficha de recolección de datos (Anexo 3).
- Finalmente, una vez recopilados todos los datos, estos serán ingresados en Excel 2019 para realizar el análisis estadístico pertinente.

**f) Aspectos éticos del estudio:**

Antes de iniciar este estudio, se obtendrá la aprobación de los comités de ética e investigación pertinentes. Asimismo, se seguirán las directrices establecidas por la organización mundial de la salud (21) y los principios de la Declaración de Helsinki (22), que subrayan la responsabilidad del investigador de mantener la confidencialidad y el anonimato de la información de los participantes. Además, cada sujeto de investigación será informado sobre esta investigación y se solicitará su consentimiento firmado para ser parte del estudio (Anexo 2). En caso el paciente no se encuentre en condiciones de dar su consentimiento, está podrá ser otorgado por el familiar a cargo. Finalmente, es esencial destacar que

la EP es un procedimiento sin riesgos para los pacientes que empero ofrece ventajas adicionales para el diagnóstico de ICA.

**g) Plan de análisis:**

La evaluación de los datos se efectuará utilizando la versión 28 del SPSS, aplicando un enfoque metodológico bien definido. Además, para la representación de los datos numéricos, se emplearán tablas de contingencia, presentando los resultados a través de promedios y desviaciones típicas. Por otro lado, los datos de naturaleza cualitativa se expondrán mediante el uso de frecuencias y proporciones. Durante el análisis estadístico inferencial, se realizará una tabla de contingencia entre los resultados de diagnóstico de ICA obtenidos por los cardiólogos y los resultados de la EP, y se utilizará el índice de kappa (k) para evaluar la concordancia en el diagnóstico realizado, considerado un valor  $> 0.60$  como buena. Adicionalmente, se calculará la precisión diagnóstica de la EP a través del área bajo la curva ROC. Para concluir, se estimará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del EP para el diagnóstico de ICA en pacientes con DA.

## **6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Barbero E, Guerassimova I, Lobato SD. Disnea aguda. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. 2019;12(88):5147-54.
2. Ferry OR, Huang YC, Masel PJ, Hamilton M, Fong KM, Bowman RV, et al. Diagnostic approach to chronic dyspnoea in adults. *J Thorac Dis*. 2019;11(Suppl 17):S2117-S2128.
3. Budhwar N, Syed Z. Chronic Dyspnea: Diagnosis and Evaluation. *Am Fam Physician*. 2020;101(9):542-548.
4. Santus P, Radovanovic D, Saad M, Zilianti C, Coppola S, Chiumello DA, Pecchiari M. Acute dyspnea in the emergency department: a clinical review. *Intern Emerg Med*. 2023;18(5):1491-1507.
5. Milos R, Bartha C, Röhrich S, Heidinger BH, Prayer F, Beer L, et al. Imaging in patients with acute dyspnea when cardiac or pulmonary origin is suspected. *BJR Open*. 2023;5(1):20220026.

6. Kamran H, Tang W. Medical management of acute heart failure. *Fac Rev.* 2021;10:82.
7. Lee JH, Kim MS, Kim EJ, Park DG, Cho HJ, Yoo BS, et al. KSHF Guidelines for the Management of Acute Heart Failure: Part I. Definition, Epidemiology and Diagnosis of Acute Heart Failure. *Korean Circ J.* 2019 Jan;49(1):1-21.
8. Long B, Koyfman A, Gottlieb M. Diagnosis of Acute Heart Failure in the Emergency Department: An Evidence-Based Review. *West J Emerg Med.* 2019;20(6):875-884.
9. Arrigo M, Jessup M, Mullens W, Reza N, Shah AM, Sliwa K, Mebazaa A. Acute heart failure. *Nat Rev Dis Primers.* 2020;6(1):16.
10. Lee DS, Lee JS, Schull MJ, Borgundvaag B, Edmonds ML, Ivankovic M, et al. Prospective Validation of the Emergency Heart Failure Mortality Risk Grade for Acute Heart Failure. *Circulation.* 2019;139(9):1146-1156.
11. Tomasoni D, Adamo M, Lombardi CM, Metra M. Highlights in heart failure. *ESC Heart Fail.* 2019;6(6):1105-1127.
12. Abdin A, Anker SD, Butler J, Coats AJS, Kindermann I, Lainscak M, et al. 'Time is prognosis' in heart failure: time-to-treatment initiation as a modifiable risk factor. *ESC Heart Fail.* 2021;8(6):4444-4453.
13. Glöckner E, Wening F, Christ M, Dechêne A, Singler K. Lung Ultrasound Eight-Point Method in Diagnosing Acute Heart Failure in Emergency Patients with Acute Dyspnea: Diagnostic Accuracy and 72 h Monitoring. *Medicina (Kaunas).* 2020;56(8):379.
14. Staub LJ, Mazzali RR, Kaszubowski E, Maurici R. Lung Ultrasound for the Emergency Diagnosis of Pneumonia, Acute Heart Failure, and Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease/Asthma in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Emerg Med.* 2019;56(1):53-69.
15. Yamamoto K, Kinugasa Y, Sugihara S, Mukai N, Kato M. Ultrasonographic assessment of organs other than the heart in patients with heart failure. *J Med Ultrason (2001).* 2019;46(4):389-397.
16. Koratala A, Kazory A. Point of Care Ultrasonography for Objective Assessment of Heart Failure: Integration of Cardiac, Vascular, and Extravascular Determinants of Volume Status. *Cardiorenal Med.* 2021;11(1):5-17.
17. Yin W, Zou T, Qin Y, Yang J, Li Y, Zeng X, et al. Poor lung ultrasound score in shock patients admitted to the ICU is associated with worse outcome. *BMC Pulm Med.* 2019; 19(1):1.
18. Maw AM, Hassanin A, Ho PM, McInnes MDF, Moss A, Juarez E, et al. Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Lung Ultrasonography and Chest Radiography in Adults With Symptoms Suggestive of Acute Decompensated Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2019;2(3):e190703.
19. Pivetta E, Goffi A, Nazerian P, Castagno D, Tozzetti C, Tizzani P, et al. Lung ultrasound integrated with clinical assessment for the diagnosis of acute decompensated heart failure in the emergency department: a randomized controlled trial. *Eur J Heart Fail.* 2019;21(6):754-766.
20. Bekgoz B, Kilicaslan I, Bildik F, Keles A, Demircan A, Hakoglu O, et al. BLUE protocol ultrasonography in Emergency Department patients presenting with acute dyspnea. *Am J Emerg Med.* 2019;37(11):2020-2027.

21. Asamblea Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Brasil; 2013. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
22. CMP. Código de ética y deontología de la ciencia de la salud. Colegio Médico del Perú Perú; 2023 p. 28. <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2023/02/Actualizacion-Codigo-de-etica-ultima-revision-por-el-comite-de-doctrina01feb.pdf>

## 7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

**Presupuesto:** Autofinanciado

Descripción	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Papel fotocopia A4	01 paq	14.00	14.00
Lapicero azul	12 und	2.20	26.40
Tablero acrílico	02 und	11.40	22.80
Folder A4	06 und	11.60	69.60
Impresiones	--	260.00	260.00
Internet	--	300.00	300.00
Movilidad	--	300.00	300.00
Ecocardiografía*	--	0.00	0.00
Ecografía pulmonar*	--	0.00	0.00
Asesoría estadística	--	350.00	350.00
<b>TOTAL</b>			1342.80

**\*Procedimientos cubiertos por el Seguro integral de Salud.**

### Cronograma ACTUALIZAR CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	2024				2025		
	Ago	Set	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar
Elaboración del proyecto	X	X					
Presentación del proyecto			X				
Aprobación del proyecto.				X			
Recolección de datos			X	X	X		
Análisis de datos						X	
Redacción del informe							X



8. ANEXOS

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

<b>Insuficiencia cardiaca</b>  <b>aguda</b>	Sí ( )
	No ( )
<b>Ecografía pulmonar</b>	Positivo para ICA ( )
	Negativo para ICA ( )
<b>Edad</b>	___ años
<b>Sexo</b>	Femenino ( )
	Masculino ( )
<b>Diabetes mellitus</b>	Sí ( )
	No ( )
<b>Hipertensión arterial</b>	Sí ( )
	No ( )
<b>Estado nutricional</b>	Bajo peso ó IMC < 18.5 Kg/m2 ( )
	Normopeso ó IMC 18.5 – 24.9 Kg/m2 ( )
	Sobrepeso ó IMC 25 – 29.9 Kg/m2 ( )
	Obesidad ó IMC >= 30 Kg/m2 ( )

## **ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **Utilidad de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardíaca aguda en pacientes con disnea.**

Estimado(a) participante:

Usted ha sido invitado a participar en un estudio cuyo objetivo es evaluar la utilidad de la ecografía pulmonar para el diagnóstico de insuficiencia cardíaca aguda en pacientes que presentan disnea (dificultad para respirar). A continuación, se le proporciona información detallada sobre este estudio para que pueda tomar una decisión informada acerca de su participación.

Este estudio tiene como propósito investigar la capacidad de la ecografía pulmonar para identificar insuficiencia cardíaca aguda en pacientes con disnea. Se utilizará la ecografía como una herramienta diagnóstica complementaria para mejorar la precisión y rapidez en el diagnóstico de esta condición.

Se le ha invitado a participar porque usted presenta disnea y cumple con los criterios de inclusión del estudio. Su participación es voluntaria y puede retirarse en cualquier momento sin que esto afecte su tratamiento médico o la relación con el personal de salud.

Si decide participar, se le realizará una ecografía pulmonar durante su evaluación médica. Este procedimiento es no invasivo, no causa dolor y utiliza ondas sonoras para obtener imágenes de los pulmones. La ecografía se realizará como parte de su evaluación habitual y la información obtenida será utilizada para este estudio. No se requerirán procedimientos adicionales ni tratamientos experimentales.

La ecografía pulmonar es un procedimiento seguro, no invasivo y sin riesgos conocidos. Los beneficios de participar incluyen contribuir al avance del conocimiento médico sobre el uso de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardíaca. Aunque su participación no garantiza un beneficio directo, los resultados del estudio podrían mejorar el diagnóstico y tratamiento futuro de pacientes con síntomas similares.

La información obtenida de su participación será confidencial y se utilizará exclusivamente con fines de investigación. Su identidad no será revelada en los informes del estudio, y los datos serán analizados de manera agregada. Solamente el equipo de investigación tendrá acceso a la información personal.

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted es libre de decidir si desea o no participar. Si elige no participar, esto no afectará la atención médica que reciba. Si decide participar y luego cambia de opinión, podrá retirarse del estudio en cualquier momento sin necesidad de explicar su decisión.

**Declaración de consentimiento**

He leído y comprendido la información proporcionada sobre este estudio. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y todas mis dudas han sido aclaradas. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencias. Al firmar este documento, doy mi consentimiento para participar en el estudio.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Fecha:

Nombre del familiar o representante legal (si aplica):  
\_\_\_\_\_

Firma del familiar o representante legal:  
\_\_\_\_\_

Fecha:

Nombre de la investigadora: \_\_\_\_\_

Firma de la investigadora: \_\_\_\_\_

Fecha:

**ANEXO 3. TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala</b>	<b>Registro</b>
Insuficiencia cardiaca aguda	Diagnóstico de ICA determinada en consenso por el cardiólogo y emergenciólogo en base a la presencia de signos y síntomas de ICA y ecocardiografía positiva para causas probables de ICA (congestión, disfunción cardiaca, causas mecánicas) en pacientes con DA.	Dependiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = Sí 1 = No
Ecografía pulmonar	Resultados de la EP realizada por el emergenciólogo con el método de 8 puntos y basándose en la presencia bilateral de 3 o más líneas B en dos o más regiones	Independiente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = Positivo para ICA 1 = Negativo para ICA
Edad	Número de años transcurridos en la vida del paciente al momento de llegar al servicio de emergencia	Interviniente	Cuantitativa de razón	Años

Sexo	Conjuntos de características biológicas del paciente	Interviniente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = Mujer 1 = Hombre
Diabetes mellitus	Antecedentes de diagnóstico de diabetes mellitus en la historia clínica del paciente u obtenido mediante anamnesis directa o indirecta	Interviniente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No 1 = Sí
Hipertensión arterial	Antecedentes de diagnóstico de hipertensión arterial en la historia clínica del paciente u obtenido mediante anamnesis directa o indirecta	Interviniente	Cualitativa nominal dicotómica	0 = No 1 = Sí
Estado nutricional	Resultado de la evaluación clínica del paciente en base a su peso y talla con el cálculo del índice de masa corporal	Interviniente	Cuantitativa de intervalo	0 = Bajo peso ó IMC < 18.5 Kg/m <sup>2</sup> 1 = Normopeso ó IMC 18.5 – 24.9 Kg/m <sup>2</sup> 2 = Sobrepeso ó IMC 25 – 29.9 Kg/m <sup>2</sup> 3 = Obesidad ó IMC >= 30 Kg/m <sup>2</sup>

## ANEXO 4. CÁLCULO DE TAMAÑO MUESTRAL

### Tamaños de muestra. Pruebas diagnósticas:

#### Datos:

Especificidad esperada: 97,600%  
Razón no enfermos/enfermos: 1,00  
Nivel de confianza: 95,0%

#### Resultados:

Precisión (%)	Tamaño de la muestra		
	Enfermos	No enfermos	Total
5,000	36	36	72