

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN  
CARDIOLOGÍA**

---

**Valor predictivo del ultrasonido pulmonar en el diagnóstico de  
insuficiencia cardíaca aguda en síndromes coronarios agudos Hospital  
Víctor Lazarte**

---

**Área de Investigación**

Medicina Humana

**Autor:**

Documet Arévalo, Luis Miguel

**Asesor:**

Jara Valderrama, Jorge Luis

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0525-773X>

**TRUJILLO - PERÚ**

**2023**

# Valor predictivo del ultrasonido pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardíaca aguda en síndromes coronarios agudos

## Hospital Víctor Lazarte

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>16%</b>	<b>16%</b>	<b>2%</b>	<b>8%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>7%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorioinstitucional.buap.mx</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Submitted on 1689423462000</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Conangla Ferrin, Laura. "Validez de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de la insuficiencia cardiaca en atención primaria", 2020, 2020</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>idoc.pub</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

Excluir citas      Activo

Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias < 1%

**Declaración de originalidad**

Yo, **JARA VALDERRAMA, JORGE LUIS**, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado **"VALOR PREDICTIVO DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN EL DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA CARDÍACA AGUDA EN SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS HOSPITAL VÍCTOR LAZARTE"**, autor **DOCUMET AREVALO, LUIS MIGUEL**, de constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de **16%**. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el **15 de JULIO** del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, **"VALOR PREDICTIVO DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN EL DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA CARDÍACA AGUDA EN SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS HOSPITAL VÍCTOR LAZARTE"**, y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

**Trujillo, 25 de JULIO del 2023**



Dr. Jorge Luis Jara Valderrama  
MÉDICO CARDIÓLOGO  
CMP: 67701 RNE: 32570  
Hospital Víctor Lazarte Echegaray

FIRMA DEL ASESOR

APELLIDOS Y NOMBRES:

JARA VALDERRAMA JORGE LUIS

DNI: 44448405

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-0525-773X>



FIRMA DEL AUTOR

APELLIDOS Y NOMBRES:

DOCUMET AREVALO LUIS

MIGUEL

DNI: 42226159

## **I. DATOS GENERALES**

### **1. TÍTULO Y NOMBRE DEL PROYECTO:**

Valor predictivo del ultrasonido pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardíaca aguda en síndromes coronarios agudos Hospital Víctor Lazarte.

### **2. LINEA DE INVESTIGACIÓN**

Cáncer y enfermedades no transmisibles.

### **3. TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

**3.1. De acuerdo a la orientación o finalidad:** Aplicada.

**3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación:** Observacional

### **4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADEMICO**

Unidad de Segunda Especialidad. Facultad de Medicina Humana.

### **5. EQUIPO INVESTIGADOR**

**5.1. Autor:** Luis Miguel Documet Arévalo

**5.2. Asesor:** Jorge Luis Jara Valderrama

### **6. INSTITUCIÓN Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO**

Hospital Essalud “Víctor Lazarte Echeagaray” – Trujillo

### **7. DURACIÓN**

Del 01 de enero del 2024 al 31 de diciembre del 2024.

## **II. PLAN DE INVESTIGACIÓN**

### **1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS**

Se llevará a cabo un estudio para determinar si el ultrasonido pulmonar (USP) tiene valor predictivo en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda (ICA) en pacientes con síndromes coronarios agudos en el Hospital EsSalud “Víctor Lazarte”, se tendrá en cuenta una población con una muestra de 138 de personas, estudiados con diagnóstico de síndromes coronarios agudos en el Departamento de Emergencia del Hospital EsSalud “Víctor Lazarte” durante el periodo de 01 de Enero del 2024 al 31 de Diciembre del 2024 y que cumplan con los criterios de selección. El estudio será analítico observacional, transversal de pruebas diagnósticas. Se usará la prueba estadística Chi cuadrado. En el análisis estadístico se determinará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo, área bajo la curva (AUC) ROC del USP en el diagnóstico de ICA en pacientes con síndromes coronarios agudos.

### **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La insuficiencia cardíaca (IC) genera un inmenso impacto clínico, social y económico. La valoración acertada de la epidemiología es fundamental para optimizar la asignación de recursos sanitarios en un mundo con repercusiones por una economía con constantes cambios críticos. La IC perjudica aproximadamente a más de 64 millones de individuos alrededor del mundo. Por lo tanto, los intentos de disminuir su carga social y económica se han convertido en una importante prioridad de salud pública mundial.<sup>(1)</sup>

Las proyecciones sugieren que los costos totales con respecto al manejo de enfermos con falla cardíaca aumentarán a \$ 69.7 mil millones para 2030. El 80% de estos costes totales serán para enfermos con falla cardíaca aguda en comparación del 20% acerca del tratamiento para la falla cardíaca crónica.<sup>(2)</sup>

En una estimación de la American Heart Association (AHA) se promedia un gasto sanitario de 5380 US \$ por caso de IC, la carga económica de IC se puede estimar en 346,17 mil millones de dólares. Las causas más frecuentes de IC son la cardiopatía isquémica (42,3%, base para los síndromes coronarios agudos), sucesivamente, las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (37,0%), enfermedad de válvula mitral (4,3%), enfermedad de válvula aórtica (3,4%), patología reumática (3,0%), miocarditis (2,6%) y endocarditis infecciosa (1,4%).<sup>(3)</sup>

Los síndromes coronarios agudos (SCA) y la muerte súbita causan la mayor parte de fallecimientos asociados con la cardiopatía isquémica, representados por 1,8 millones de muertes por año.<sup>(4)</sup>

La enfermedad de las arterias coronarias es la principal causa individual de mortalidad y pérdida de años de vida útiles debido a discapacidad en todo el mundo. Una gran parte de esta carga recae en naciones de medianos y bajos ingresos, lo cual es representado por casi 7 millones de muertes y 129 millones de discapacidades al año.<sup>(5)</sup>

Los episodios de ICA son inevitables en la historia natural de la IC, se asocian a una elevada mortalidad hospitalaria, entre el 5-10%.<sup>(6)</sup>

La prevalencia de IC sigue aumentando con el tiempo, debido al envejecimiento de la población, la mejora del tratamiento y la supervivencia de la cardiopatía isquémica, y la disponibilidad de medidas terapéuticas eficaces basadas en la evidencia que prolongan la esperanza de vida de los pacientes con IC. Un estimado de 6.2 millones de adultos estadounidenses  $\geq 20$  años de edad tenían IC entre 2013 y 2016, en comparación con una estimación 5,7 millones entre 2009 y 2012.<sup>(7)</sup>

Los datos de Sudamérica (principalmente derivados de Brasil) documentan una prevalencia de IC del 1%.<sup>(1)</sup>

Segura–Saldaña P. et al (Perú, 2022); menciona publicaciones en el Perú que muestran que la IC tendría el mismo patrón, en detrimento de la salud pública, similar al resto de los países de Latinoamérica, lo que lleva a la necesidad de hacer investigaciones sobre la enfermedad y su impacto. Sin embargo, en Perú no se cuenta con un registro nacional de las investigaciones sobre este asunto, por lo que conocer cuáles son las principales entidades de investigación es un asunto pendiente.<sup>(8)</sup>

En el Hospital Víctor Lazarte, según revisión de las historias clínicas electrónicas, durante el periodo de Enero a Diciembre del 2022 se registraron un total de 254 casos de pacientes con síndromes coronarios agudos, de los cuales en el 24.8% de los casos (63 pacientes) se pudo identificar como complicación a la insuficiencia cardiaca aguda, con diagnóstico mediante evaluación clínica en su gran mayoría (58 pacientes) preferentemente, con muy pocos diagnósticos por ecocardiografía (5 pacientes), según la revisión del sistema de historias clínicas electrónicas.

### **Problema**

¿Tiene el ultrasonido pulmonar valor predictivo para diagnosticar insuficiencia cardiaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos en el Hospital Víctor Lazarte en el año 2024?

### **3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Chiu, L.; et al (Norteamérica 2022); efectuaron un metaanálisis en el cual se identificaron en un total de 5 bases de datos hasta el 18 de febrero de 2021 para identificar estudios observacionales que informaran sobre el uso de USP en comparación con radiografía de tórax (RDT) en la valoración de ICA en pacientes con dificultad respiratoria. Se llevó a cabo un metaanálisis de las sensibilidades y especificidades de cada método de diagnóstico. En aquel metaanálisis incluyó un total de 8 estudios que informaron la cantidad de 2787 pacientes. Para los pacientes que presentaban signos y síntomas de ICA, se encontró que USP era más

sensible que RDT (91,8 % frente al 76,5 %) y más específica que RDT (92,3 % frente al 87,0 %) para la detección de edema pulmonar cardiogénico. En conclusión, USP es más sensible y específica que RDT para encontrar edema pulmonar. Esto realza la valía de las líneas B ecográficas, acompañado con una interpretación precisa de datos clínicos, en el diagnóstico de ICA. Además de su conveniencia, costos bajos y exposición mínima a radiación, el USP debe estimarse como una alternativa eficaz a la RDT para evaluar pacientes con dificultad respiratoria en el contexto de ICA.<sup>(9)</sup>

Araiza-Garaygordobil D., et al (México, 2021) evaluaron que el USP en el punto de atención hospitalario puede predecir la mortalidad en la ICA. Los pacientes con hallazgos en USP con 19 a más líneas B estimaron un riesgo 4 veces mayor de fallecimiento intrahospitalario.<sup>(10)</sup>

Domingo, M. (España, 2021) realizó un estudio donde evaluó el valor del USP en pacientes con IC en la caracterización de la descompensación (ICA) y sin descompensación (NO ICA). El número medio de líneas B en la evaluación USP en descompensación aguda (ICA) de todos los episodios de sospecha de IC fue de  $14,2 \pm 11,6$ . Los episodios sin descompensación de IC (NO ICA) tuvieron un conteo total de líneas B significativamente menor ( $3,7 \pm 4,5$ ) que los 176 con descompensación de IC ( $17,6 \pm 11,2$ ). ( $P < 0,001$ ). Los puntos de datos independientes con descompensación del lado derecho tuvieron un recuento de líneas B significativamente más bajo que la descompensación de insuficiencia cardíaca global y del lado izquierdo ( $13,49 \pm 9,81$  frente a  $19,67 \pm 11,58$ ,  $P = 0,01$  y  $20,64 \pm 11,09$ ,  $P = 0,001$  respectivamente).<sup>(11)</sup>

Msolli M., et al (Norteamérica, 2021); evaluó la precisión y reproducibilidad de las líneas B ecográficas realizadas por residentes de medicina de urgencias para la valoración de ICA en pacientes ingresados a urgencias por disnea aguda. En un estudio prospectivo transversal, la puntuación de las líneas B  $\geq 15$  o un patrón de perfil B se consideró sugestivo de ICA. Se incluyeron 700 pacientes con una edad media de  $68 \pm 12,6$  años. La

valoración de IC se registró en 371 pacientes (53%). El rendimiento diagnóstico de las líneas B puntúa con un corte de 15 y un perfil del patrón B fue, respectivamente, 88% y 82,5% para sensibilidad, 75% y 84% para especificidad, 80% y 85% para valor predictivo positivo, 84% y 81% para valor predictivo negativo. El área bajo la curva ROC fue 0,86 [0,83–0,89] y 0,83 [0,80–0,86], respectivamente, para la puntuación de las líneas B y el patrón de perfil B. <sup>(12)</sup>

Buessler A., et al (Norteamérica, 2020); estimaron el valor de varias estrategias de USP para identificar la ICA en el servicio de urgencias por medio de un estudio prospectivo que incluyó pacientes con disyuntiva diagnóstica basada en el juicio clínico temprano. Se cuantificó una puntuación de diagnóstico clínico para ICA (puntuación de Brest), seguida de un examen extensivo de USP realizado según los métodos de 4 puntos (PROTOCOLO AZUL) y de 6, 8 y 28 puntos. Entre los 117 pacientes incluidos, la ICA (n = 69) se reconoció en el 27,4%, 56,2%, 54,8% y 76,7% de los pacientes con 4 puntos (dos puntos positivos bilaterales), 6 puntos, 8 puntos. ( $\geq 1$  punto positivo bilateral) y los métodos de 28 puntos (recuento de líneas B  $\geq 30$ ), respectivamente. Concluyendo que, en pacientes con disyuntiva diagnóstica, el método USP de 6 puntos / 8 puntos (utilizando el umbral de 1 punto positivo bilateral) mejora la precisión del diagnóstico de ICA ( $p < 0.05$ ). <sup>(13)</sup>

Pivetta E., et al (Reino Unido, 2019); evaluó en pacientes con disnea aguda, la precisión y el beneficio clínico de combinar USP con evaluación clínica en contraste con el uso de RDT y péptido natriurético de tipo N-terminal pro-B junto con la apreciación clínica acerca del diagnóstico de ICA en un ensayo aleatorio realizado en dos áreas de emergencia. Se aleatorizó un total de 518 pacientes. Añadir USP a los exámenes auxiliares tuvo una mayor precisión (AUC 0,95) que la evaluación clínica sola (AUC 0,88) en la identificación de ICA ( $P < 0,01$ ). Se realizó un análisis de sensibilidad adicional excluyendo a los pacientes con otras posibles causas de artefactos verticales ecográficos / líneas B. La evaluación clínica demostró una especificidad del 81% (IC 95% 71,9-88,2%) y 84,4%

(IC 95% 76,8-90,4%), una sensibilidad del 88,7% (IC 95% 82,5-93,3%) y 90,3% (95% IC 82,5-93,3%) % IC 83,7-94,9%), un valor predictivo positivo del 82,7% (IC del 95%: 73,7% -89,6%) y 89,6% (IC del 95%: 82,5% - 94,5%) y un valor predictivo positivo del 87,5% (IC del 95%: 81,2% - 92,3%) y 85,5% (IC 95% 78,3-91%) en los brazos de péptido natriurético pro B y USP, respectivamente.<sup>(14)</sup>

Platz Elke, et al (Norteamérica; 2019), realizó un estudio en el cual realizó investigaciones para evaluar la prevalencia, los cambios y la importancia en el diagnóstico de las líneas B, una medida de congestión pulmonar mediante el uso de un método simplificado de USP en la ICA. Entre 349 pacientes, la suma de líneas B en 4 zonas osciló entre 0 y 18, durante la hospitalización. El riesgo de un evento hospitalario adverso aumentó con el aumento del número de líneas B durante la hospitalización: la razón de probabilidades para cada tercil de línea B fue 1,82 (intervalo de confianza del 95 %: 1,14 a 2,88; p = 0,011). El conteo de líneas B disminuyó de una mediana de 6 durante la hospitalización a 4 (p < 0,001) durante 6 días. En 132 pacientes, el riesgo de hospitalización por IC o muerte por cualquier causa fue mayor en los pacientes con mayor número de líneas B al alta. Esta relación fue más fuerte más cerca del alta: el Hazard Ratio (HR) no ajustado a los 60 días fue de 3,30 (IC del 95 %: 1,52 a 7,17; p = 0,002); 2,94 a los 90 días (IC 95%: 1,46 a 5,93; p = 0,003); y 2,01 a los 180 días (IC 95%: 1,11 a 3,64; p = 0,021). La asociación entre el número de líneas B y los resultados a corto y largo plazo persistió después de ajustar para variables clínicas importantes, incluido el péptido natriurético tipo B N-terminal. Se concluyó que la congestión pulmonar utilizando un método USP de 4 zonas simplificado fue común en pacientes con ICA y mejoró con el tratamiento. Un mayor número de líneas B al inicio y al alta identificó a los pacientes con mayor riesgo de eventos desfavorables.<sup>(15)</sup>

Muniz R., et al (Brasil, 2018); realizó una verificación sistemática del uso de USP en pacientes con IC, en diferentes escenarios. Se encontró 26 artículos en la verificación, 11 de ellos en el ámbito de urgencias y 7 en el ámbito ambulatorio, con valor definido de diagnóstico, pronóstico y valor

terapéutico poco estudiado. El USP aumentó la certeza en un 90% en comparación con la exploración física y la RDT para el diagnóstico de congestión, siendo más precoz y sensible. La presencia de líneas B  $\geq 15$  se asociaron con niveles elevados del péptido natriurético atrial ( $\geq 500$ )<sup>(16)</sup>

#### **4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Considerando que los síndromes coronarios agudos son circunstancias patológicas que se observa con frecuencia en los servicios de emergencia de nuestro medio, y dado que una de las principales causas de esta complicación es la insuficiencia cardiaca aguda, la cual está asociada a un mayor riesgo de desenlaces adversos intrahospitalarios; existe evidencia desarrollándose en constante actualización con la finalidad de identificar y reconocer de manera precoz y oportuna la aparición de este tipo de falla cardiaca; al respecto la realización del ultrasonido pulmonar es una abordaje diagnóstico que cada vez tiene mayor rango de uso en las unidades de atención de pacientes críticos así como en los servicios de emergencia y cuidados críticos; es por ello que consideramos valioso evaluar la utilidad de esta estrategia en el diagnóstico de este patrón de insuficiencia cardiaca; tomando en cuenta además el reducido número de publicaciones en nuestro medio referente a una patología de actualidad creciente; nos induce a elaborar el presente estudio de investigación. Los beneficiarios de la investigación serán los médicos especialistas que evalúan a pacientes con síndromes coronarios agudos a través del cual podrán disponer de una estrategia accesible para identificar una complicación aguda relevante como la insuficiencia cardíaca aguda; asimismo los pacientes con diagnóstico de síndrome coronario agudo serán beneficiarios de un diagnóstico más preciso, menos invasivo y en un menor período de tiempo.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **Objetivo general:**

Determinar si el ultrasonido pulmonar tiene valor predictivo en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos en el Hospital Víctor Lazarte durante el año 2024.

### **Objetivos específicos:**

- Determinar la sensibilidad del ultrasonido pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos.
- Determinar la especificidad del ultrasonido pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos.
- Determinar el valor predictivo positivo del ultrasonido pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos.
- Determinar el valor predictivo negativo del ultrasonido pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos.

## **6. MARCO TEÓRICO**

La IC es una de las más importantes fuentes de morbilidad, mortalidad e impacto económico en el planeta. Aunque a lo largo de los años ha habido actualizaciones en el tratamiento y adelantos terapéuticos aportados por los ensayos clínicos de referencia en la IC crónica estable, hay pocos avances en las dos últimas décadas en el abordaje y diagnóstico de la IC aguda.<sup>(17)</sup>

La ICA es definido como la aparición rápida de signos clínicos o sintomatología de falla cardiaca, que sean suficientemente severos por tanto que los afectados requieran valoración médica prioritaria que recurra a la hospitalización no planeada o a la valoración en unidades de emergencia. Los pacientes que sufren de ICA necesitan atención prioritaria e iniciar o acentuar la terapéutica, incluso medicamentos por vía parenteral y terapias invasivas.<sup>(18)</sup>

Fisiopatológicamente, la ICA tiene diversidad e incluye varias alteraciones hemodinámicas vinculadas con presiones de llenado ventriculares

elevadas y/ o gasto cardíaco reducido, manifestándose clínicamente como congestión pulmonar e hipoperfusión.<sup>(19)</sup>

La ICA se representa por el progreso rápido de nuevos síntomas y signos de IC en un paciente nuevo o con IC previamente diagnosticado, por alteraciones hemodinámicas severas secundarias a una injuria o lesión miocárdica severa, como un infarto agudo de miocardio, miocarditis grave, regurgitación valvular aguda y taponamiento pericárdico.<sup>(20)</sup>

La ICA es una complicación frecuente de los síndromes coronarios agudos y se relaciona con un aumento de 2-3 veces del riesgo de muerte hospitalaria respecto a los síndromes coronarios agudos sin ICA.<sup>(21)</sup>

El síndrome coronario agudo y los procesos infecciosos son los factores desencadenantes más frecuentes de la ICA; comorbilidades como hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, fibrilación auricular y antecedentes de ictus o ataque isquémico transitorio, comúnmente suelen observarse y es más probable que tengan antecedentes de infarto de miocardio, intervención coronaria percutánea, injerto de derivación de la arteria coronaria e infecciones activas.<sup>(22)</sup>

El estudio de la ICA se ha centrado en identificar los hallazgos radiográficos y del examen físico compatibles con sobrecarga de líquidos, como edema pretibial, estertores, reflujo hepatoyugular y edema pulmonar en RDT. El reconocimiento del edema pulmonar es primordial para agilizar el diagnóstico y el tratamiento.<sup>(23)</sup>

En los últimos años, para el cardiólogo, el USP es un complemento de la ecocardiografía transtorácica, así como la auscultación pulmonar forma parte de un examen físico cardíaco completo. La modalidad de imagen recomendada a pie de la cama del paciente es el USP. El USP tiene el cociente de probabilidad (Likelihood ratio: LR) más sólido + 7,4 (IC del 95 %: 4,2 a 12,8) y LR - 0,16 [IC del 95 %: 0,05 a 0,51]), más que cualquier

otra prueba, incluidos péptidos natriuréticos, para el apoyo en el diagnóstico en ICA. El USP supera la precisión diagnóstica de RDT, con un método de costo bajo, portátil, en tiempo real y sin radiación. Un “pulmón húmedo” detectado por USP predice la inminente descompensación de insuficiencia cardíaca aguda y puede favorecer el inicio de una terapia de descongestión pulmonar. Las directrices más actuales de la Sociedad Europea de Cardiología ahora incluyen USP como complemento del diagnóstico.<sup>(24)</sup>

Acerca de la técnica de adquisición de imágenes del USP, el transductor debe situarse de forma perpendicular al tórax, se debe seguir la dirección oblicua de las costillas. Los transductores de 3.5-5 MHz posibilitan la apropiada visibilidad de las estructuras subpleurales y se recalca que los transductores lineales evidencian de forma más adecuada la pleura, en tanto que los transductores cardíacos visualizan mejor los parámetros de profundidad y patologías pulmonares. La ventaja del USP es que la ventana acústica se encuentra casi siempre a disposición, el USP es posible realizar en pacientes obesos, personas con enfermedades crónicas, pacientes críticos, en posición supina, individuos con ventilación mecánica invasiva e inestabilidad hemodinámica.<sup>(25)</sup>

El USP identifica el agua pulmonar extravascular con mayor exactitud que RDT y tiene la ventaja de que se realiza de forma rápida y se puede repetir; aunque depende en gran medida de la pericia, destreza y la formación del médico para obtener e interpretar imágenes ultrasonográficas.<sup>(26)</sup>

El USP en la evaluación del edema pulmonar en la insuficiencia cardíaca aguda (ICA) se ha convertido en la atención estándar en muchos servicios de urgencias y entornos de cuidados críticos.<sup>(27)</sup>

La sucesión de eventos que encaminan al edema agudo de pulmón durante la insuficiencia cardíaca puede ser definido como una cascada, la llamada cascada de agua pulmonar, cuya secuencia se descubrió con el

advenimiento del USP. Los eventos iniciadores de la cascada son los aumentos en la presión diastólica final del ventrículo izquierdo y la presión de cuña capilar pulmonar, que produce congestión hemodinámica, lo que eventualmente lleva al desequilibrio del equilibrio de Starling en la barrera alveolocapilar, que es la condición previa para una mayor acumulación de agua pulmonar. Entre la congestión pulmonar hemodinámica y clínica, el evento intermedio es la congestión pulmonar intersticial detectable por USP como múltiples líneas B, vinculadas biofísicamente a un aumento de la relación agua-aire por unidad de tejido de volumen pulmonar en los tabiques interlobulillares subpleurales. <sup>(28)</sup>

Una línea B es determinada como una reverberación hiperecogénica vertical similar a un discreto artefacto que inicia de la línea pleural, se extiende hasta la parte inferior de la pantalla sin desvanecerse y se desplaza sincrónicamente con el deslizamiento pulmonar. El número de líneas es proporcional a la gravedad de la congestión e identifica el origen cardiogénico de la disnea con una sensibilidad del 85% y una especificidad del 92%. <sup>(29)</sup>

La suma de las líneas B en las ocho zonas pulmonares se usó para las valoraciones fundamentales, como lo han hecho estudios previos en cohortes de IC. También se realizó un protocolo simplificado de 4 zonas pulmonares (un área anterior superior y un área lateral inferior de cada hemitórax). <sup>(11)</sup>

La congestión pulmonar es la expresión clave de la ICA inminente, sin embargo, las evidencias clínicas, auscultatorias y RDT son signos tardíos, insensibles e inespecíficos de congestión pulmonar. La reproducibilidad de las evidencias es mala para los crepitantes y moderada para RDT, pero alta para las líneas B. La cuantificación es más sencilla y eficaz para la ecografía pulmonar y se basa en el número de líneas B por espacio y extensión espacial. <sup>(28)</sup>

El hallazgo de líneas B puede ser focal o difusa por todo el tórax: en este último caso adquiere un significado relacionado con la congestión. A lo largo de los años se han hallado una asociación de las líneas B con la clase NYHA, los péptidos natriuréticos, el contenido de líquido extravascular, la fracción de eyección y presión de enclavamiento capilar pulmonar. Se ha revelado un papel pronóstico de las líneas B en el reingreso de pacientes con IC: un cuadro persistente de congestión pulmonar antes del alta valorado por ecografía es predictor de reingreso por ICA a los 6 meses. La ausencia o una cantidad reducida de líneas B identifica un subgrupo de muy bajo riesgo de reingreso por ICA.<sup>(30)</sup>

La aparición de líneas B es un hallazgo muy específico para la presencia de líquido intersticial y alveolar. En la evaluación de un paciente con disnea, esto puede alterar rápidamente el diferencial y también dictar el tratamiento inicial. Los retrasos en el reconocimiento de la congestión pulmonar pueden retrasar el inicio de los tratamientos adecuados y aumentar la probabilidad de eventos adversos.<sup>(31)</sup>

La cuantificación de la línea B del USP es una herramienta útil para el diagnóstico, el pronóstico y la monitorización de la respuesta al tratamiento en pacientes con ICA. El consenso de expertos de la Sociedad Europea de Cardiología apoyan el uso de USP en el tratamiento de ICA.<sup>(32)</sup>

La congestión pulmonar fue evaluada utilizando un método de USP de 4 zonas simplificado fue frecuente en pacientes con ICA y mejoró con la terapia. Un mayor número de líneas B al inicio y al alta identificó a los enfermos con mayor riesgo de desenlaces fatales.<sup>(15)</sup>

## **7. HIPÓTESIS**

### **Hipótesis nula**

El ultrasonido pulmonar no tiene valor predictivo en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos en el Hospital Víctor Lazarte durante el año 2024.

### Hipótesis alterna

El ultrasonido pulmonar tiene valor predictivo en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos en el Hospital Víctor Lazarte durante el año 2024.

## 8. MATERIAL Y MÉTODOS

### a. Diseño de estudio:

El estudio será analítico, observacional, transversal de pruebas diagnósticas.

### Diseño específico:

		INSUFICIENCIA CARDIACA AGUDA	
		SI	NO
ULTRASONIDO PULMONAR	POSITIVO	A	B
	NEGATIVO	C	D

Sensibilidad  $A/(A+C)$

Especificidad  $D/(B+D)$

Valor predictivo positivo  $A/(A+B)$

Valor predictivo negativo  $D/(C+D)$

EXACTITUD DIAGNÓSTICA:  $A+D/ A+B+C+D$

EL VALOR PREDICTIVO POSITIVO O PROBABILIDAD POSTEST POSITIVA DE UN ESTUDIO:

$$VPP = \frac{Pv(Enf) \times (S)}{Pv(Enf) \times (S) + Pv(Enf) \times (1 - E)}$$

Donde: Pv (Enf) es la prevalencia de la enfermedad

EL VALOR PREDICTIVO NEGATIVO O PROBABILIDAD POSTEST NEGATIVA DE UN ESTUDIO.

$$VPN = \frac{[1 - Pv(Enf)]x(E)}{[1 - Pv(Enf)]x(E) + (1 - S)xPv(Enf)}$$

Donde: Pv (Enf) es la prevalencia de la enfermedad.

## **b. Población, muestra y muestreo**

### **Poblaciones Universo:**

Pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos en el Hospital Víctor Lazarte de Trujillo en el transcurso del año 2024.

### **Poblaciones de Estudio:**

Pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos en el Hospital Víctor Lazarte de Trujillo en el transcurso del año 2024; alcanzando los siguientes criterios de selección:

### **Criterios de selección:**

#### ➤ **Criterios de Inclusión:**

Pacientes mayores de 18 años

Pacientes de ambos sexos

#### ➤ **Criterios de exclusión (Ambos grupos):**

Pacientes con shock séptico

Pacientes con shock hipovolémico

Pacientes con enfermedad de órgano terminal

Pacientes con infección por virus de inmunodeficiencia adquirida

Pacientes con tuberculosis pulmonar

Pacientes con neumonía

Paciente con fibrosis pulmonar

Pacientes que no desean realizarse el estudio (rechacen consentimiento informado)

**Muestra:****Unidad de Análisis**

Será conformado por cada persona con diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda en pacientes con síndromes coronarios agudos en el Hospital Víctor Lazarte durante el año 2024, que cumplen los criterios de inclusión y exclusión.

**Unidad de Muestreo**

La misma que la unidad de análisis

**Tamaño de la muestra:**

Formula<sup>(33)</sup>:

$$n_0 = \frac{Z^2 \alpha pe}{E^2}$$

En el cual:

- $n_0$ : Tamaño inicial de muestra.
- $Z\alpha$ : Coeficiente de confiabilidad; el cual es de 1.96 para un nivel de confianza de 95% para el cálculo.
- $pe$ : Sensibilidad del ultrasonido pulmonar en el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda según revisión bibliográfica: 0.90 (90%)<sup>(14)</sup>
- $qe = 1 - pe$
- $peqe$ : Variabilidad estimada.
- $E$ : Error absoluto o precisión. En este presente estudio se enunciará como fracción de uno y será de 0.05 (5%).

Se consigue:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 (pe) (qe)}{(0.05)^2}$$

$n = 138$  personas

### c. Definición operacional de variables

**Insuficiencia cardíaca aguda:** Corresponde al bajo gasto cardiaco instaurado en un periodo menor a 24 horas y evidenciado por una caída de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo por debajo del 40%<sup>(14)</sup>.

**Ultrasonido pulmonar:** Tomando como referencia la segmentación de cada hemitórax en 4 segmentos pulmonares (2 anteriores y 2 laterales); se considerará como insuficiencia cardíaca aguda la presencia de 3 o más líneas B en por lo menos 2 segmentos de cada hemitórax evaluado.<sup>(12)</sup>

<b>Variables:</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Índices</b>
<b>Insuficiencia cardíaca aguda (Variable independiente)</b>	Cualitativa	Nominal	Ecocardiograma; con una fracción de eyección < 40%	Si - No
<b>Ultrasonido pulmonar (Variable dependiente)</b>	Cualitativa	Nominal	Presencia de = >3 líneas B	Positivo - Negativo
<b>(Variables intervinientes)</b>				
<b>Hiperglucemia</b>	Cuantitativa	Nominal	Glucosa > 126 mg/dl	Si - No
<b>Arritmias</b>	Cualitativa	Nominal	Electrocardiograma: (Cualquiera de los siguientes eventos) Intervalos R-R irregulares Ausencia de ondas P Bloqueos auriculoventriculares	Si - No

<b>Acidosis metabólica</b>	Cualitativa	Nominal	Extrasístoles Auriculares	Si - No
	Cualitativa	Nominal	Extrasístoles Ventriculares	
	Cualitativa	Nominal	Fibrilación Auricular	
<b>Hipotensión</b>	Cualitativa	Nominal	Fibrilación Ventricular	Si - No
<b>Hipoxemia</b>	Cualitativa	Nominal	Taquicardias	Si - No
	Cualitativa	Nominal	pH < 7.3	Si - No
<b>Lesión Renal Aguda</b>	Cualitativa	Nominal	Presión arterial < 90/60 mmHg	Si - No
	Cualitativa	Nominal	Presión parcial de Oxígeno < 60 mmHg (medida por Gasometría arterial)	
<b>Lesión Renal Aguda</b>	Cualitativa	Nominal	<p>Criterios KDIGO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevación creatinina en suero en <math>\geq 0,3</math> mg/dL (<math>\geq 26,5</math> micromol/L) en 48 horas, o</li> <li>- Elevación creatinina en suero a <math>\geq 1,5</math> veces el valor de inicio, que se conocía o se presumía que ha sucedido entre los siete días antes, o</li> <li>- Volumen urinario &lt; 0,5 ml/kg/hora en seis horas.</li> </ul>	

#### **d. Procedimientos y Técnicas**

Se realizará el procedimiento administrativo según la norma vigente. Se presentará el proyecto al comité de Ética de la Universidad Privada Antenor Orrego y una solicitud de permiso dirigida al director del Hospital EsSalud “Víctor Lazarte” de la ciudad de Trujillo para la ejecución del proyecto de investigación. Una vez aprobado el proyecto por el comité de Ética de la Universidad y con el aval de la gerencia del Hospital, se incluirán a pacientes con diagnóstico de síndromes coronarios agudos evaluados en el Departamento de Emergencia del Hospital Víctor Lazarte durante el año 2024; y realizar lo siguiente:

- Identificar a las personas según los resultados de la ecocardiografía en función del diagnóstico de insuficiencia cardíaca, a través del muestro aleatorio simple
- Recopilar información imprescindible para el reconocimiento de los hallazgos del USP para verificar la sospecha de ICA.
- Se recolectará los datos correspondientes a las variables intervinientes y esta investigación será reconocida en la ficha de recolección de datos (Anexo 1); y luego se realizará el análisis de estos.

#### **e. Plan de análisis de datos**

Con los datos registrados se construirá una base de datos, la cual será transferida al programa SPSS V.26 para el procesamiento de acuerdo con los objetivos e hipótesis propuesta.

#### **Estadística descriptiva:**

Los resultados serán presentados en cuadros de doble entrada con número de casos en cifras absolutas y porcentuales. Se adjuntará gráfico de la curva ROC y punto de corte.

**Estadística analítica:**

Utilizaremos la prueba Chi cuadrado, para lograr comprobar si las asociaciones encontradas son estadísticamente significativas; cuando la probabilidad de error sea menor del 5%  $p < 0.05$ . Se determinará el área bajo la curva ROC con su nivel de significancia; así mismo, se determinará el punto de corte.

**Estadígrafo de estudio:**

Se realizará el análisis multivariado a través de regresión logística de las variables intervinientes y se determinará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y valor predictivo positivo del USP en el diagnóstico de insuficiencia cardíaca aguda en personas con síndromes coronarios agudos.

**f. Aspectos éticos:**

La actual investigación necesitará la aprobación del comité de Investigación y Ética del Hospital EsSalud "Víctor Lazarte" y de la Universidad Particular Antenor Orrego. Con respecto a la discreción, este estudio es una investigación de pruebas diagnósticas en el cual solamente se recogerán datos de las personas, reservándose la privacidad de las pesquisas prestando atención a la declaración de Helsinki II (Numerales: 11, 12, 14, 15,22 y 23)<sup>(34)</sup> y la ley general de salud (D.S. 017-2006-SA y D.S. 006-2007-SA).<sup>(35)</sup>

## 9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

N°	MES Y AÑO	2023												2024												2025		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
1	Elaboración del proyecto	X	X																									
2	Presentación del proyecto		X	X	X																							
3	Revisión bibliográfica		X	X	X																							
4	Reajuste y validación de instrumentos					X	X	X	X	X	X																	
5	Trabajo de campo y captación de información											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
6	Procesamiento de datos																									X		
7	Análisis e interpretación de datos																									X		
8	Elaboración de informe																										X	
9	Presentación de informe																										X	
10	Sustentación																										X	

## 10. PRESUPUESTO DETALLADO

La financiación del actual proyecto estará cubierta en la totalidad con recursos particulares del autor.

<b>BIENES Y MATERIALES</b>				
CÓDIGO DEL MEF	RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
2.3.15.11	USB	1	40.00	40.00
2.3.15.12	HOJAS BOND A4	1000	0.05	50.00
2.3.15.12	BOLIGRAFO	5	1.00	5.00
2.3.15.12	ROTULADORES	1	5.00	5.00
2.3.15.12	GRAPAS	1 PAQUETE	5.00	5.00
SUB-TOTAL				105.00

<b>SERVICIOS</b>				
CÓDIGO DEL MEF	RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
2.3.27.11.6	IMPRONTAS	500	0.20	100.00
2.3.27.11.99	FOTOCOPIAS	500	0.10	50.00
2.3.27.11.6	EMPASTADOS	3	40	120
2.3.22.23	INTERNET MENSUAL	25	29.00	725.00
2.3.22.2	TELEFONIA MENSUAL	25	29.00	725.00
2.3.22.11	ELECTRICIDAD MENSUAL	25	25.00	625.00
SUB-TOTAL				2345.00

### RESUMEN

DESCRIPCIÓN	COSTO
BIENES Y MATERIALES	105.00
SERVICIOS	2345.00
TOTAL	2450.00

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Savarese G, Becher PM, Lund LH, Seferovic P, Rosano GMC, Coats AJS. Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. *Cardiovasc Res*. 18 de enero de 2023;118(17):3272-87.
2. Sinnenberg L, Givertz MM. Acute heart failure. *Trends Cardiovasc Med*. febrero de 2020;30(2):104-12.
3. Lippi G, Sanchis-Gomar F. Global epidemiology and future trends of heart failure. *AME Medical Journal [Internet]*. 25 de junio de 2020 [citado 19 de abril de 2023];5(0).
4. Camm AJ, Lüscher TF, Maurer G, Serruys PW, editores. *The ESC Textbook of Cardiovascular Medicine [Internet]*. 3rd edition. Oxford University Press; 2018. 3408 p. (The European Society of Cardiology Series). Disponible en: <https://doi.org/10.1093/med/9780198784906.001.0001>
5. Ralapanawa U, Sivakanesan R. Epidemiology and the Magnitude of Coronary Artery Disease and Acute Coronary Syndrome: A Narrative Review. *J Epidemiol Glob Health*. junio de 2021;11(2):169-77.
6. Miró Ò, García Sarasola A, Fuenzalida C, Calderón S, Jacob J, Aguirre A, et al. Departments involved during the first episode of acute heart failure and subsequent emergency department revisits and rehospitalizations: an outlook through the NOVICA cohort. *Eur J Heart Fail*. octubre de 2019;21(10):1231-44.
7. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 3 de marzo de 2020;141(9): e139-596.
8. Segura-Saldaña P, Álvarez-Vargas M, Nieto-Gutiérrez W, Pariona-Javier M, Morán-Mariños C. Producción científica en insuficiencia cardiaca en Perú: un estudio bibliométrico. *Arch Cardiol Mex*. 2022;92(4):476-83.

9. Chiu L, Jairam MP, Chow R, Chiu N, Shen M, Alhassan A, et al. Meta-Analysis of Point-of-Care Lung Ultrasonography Versus Chest Radiography in Adults with Symptoms of Acute Decompensated Heart Failure. *Am J Cardiol.* 1 de julio de 2022; 174:89-95.
10. Araiza-Garaygordobil D, Gopar-Nieto R, Martínez-Amezcuca P, Cabello-López A, Manzur-Sandoval D, García-Cruz E, et al. Point-of-care lung ultrasound predicts in-hospital mortality in acute heart failure. *QJM.* 27 de abril de 2021;114(2):111-6.
11. Domingo M, Lupón J, Girerd N, Conangla L, de Antonio M, Moliner P, et al. Lung ultrasound in outpatients with heart failure: the wet-to-dry HF study. *ESC Heart Fail.* diciembre de 2021;8(6):4506-16.
12. Msolli MA, Sekma A, Marzouk MB, Chaabane W, Bel Haj Ali K, Boukadida L, et al. Bedside lung ultrasonography by emergency department residents as an aid for identifying heart failure in patients with acute dyspnea after a 2-h training course. *Ultrasound J.* 9 de febrero de 2021;13(1):5.
13. Buessler A, Chouihed T, Duarte K, Bassand A, Huot-Marchand M, Gottwalles Y, et al. Accuracy of Several Lung Ultrasound Methods for the Diagnosis of Acute Heart Failure in the ED: A Multicenter Prospective Study. *Chest.* enero de 2020;157(1):99-110.
14. 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.* junio de 2019;21(6):754-66.
15. Platz E, Campbell RT, Claggett B, Lewis EF, Groarke JD, Docherty KF, et al. Lung Ultrasound in Acute Heart Failure: Prevalence of Pulmonary Congestion and Short- and Long-Term Outcomes. *JACC Heart Fail.* octubre de 2019;7(10):849-58.

16. Muniz RT, Mesquita ET, Souza Junior CV, Martins W de A. Pulmonary Ultrasound in Patients with Heart Failure - Systematic Review. *Arq Bras Cardiol.* julio de 2018;110(6):577-84.
17. Lesyuk W, Kriza C, Kolominsky-Rabas P. Cost-of-illness studies in heart failure: a systematic review 2004-2016. *BMC Cardiovasc Disord.* 2 de mayo de 2018;18(1):74.
18. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. Guía ESC 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Rev Esp Cardiol.* 1 de junio de 2022;75(6): 523.e1-523.e114.
19. Chioncel O, Mebazaa A, Maggioni AP, Harjola VP, Rosano G, Laroche C, et al. Acute heart failure congestion and perfusion status - impact of the clinical classification on in-hospital and long-term outcomes; insights from the ESC-EORP-HFA Heart Failure Long-Term Registry. *Eur J Heart Fail.* noviembre de 2019;21(11):1338-52.
20. Xanthopoulos A, Butler J, Parissis J, Polyzogopoulou E, Skoularigis J, Triposkiadis F. Acutely decompensated versus acute heart failure: two different entities. *Heart Fail Rev.* noviembre de 2020;25(6):907-16.
21. Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al. Guía ESC 2020 sobre el diagnóstico y tratamiento del síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. *Rev Esp Cardiol.* 1 de junio de 2021;74(6): 544.e1-544.e73.
22. Pranata R, Tondas AE, Yonas E, Vania R, Yamin M, Chandra A, et al. Differences in clinical characteristics and outcome of de novo heart failure compared to acutely decompensated chronic heart failure - systematic review and meta-analysis. *Acta Cardiol.* junio de 2021;76(4):410-20.
23. Correa M, Zimic M, Barrientos F, Barrientos R, Román-Gonzalez A, Pajuelo MJ, et al. Automatic classification of pediatric pneumonia based on lung ultrasound pattern recognition. *PloS one.* diciembre de 2018;13(12): e0206410.

24. Felker GM, Mann D. Heart Failure: A Companion to Braunwald's Heart Disease. 4ª Edición. United States of America: Elsevier; 2019. 760 p.
25. Gopar-Nieto R, Alanis-Estrada G, Ronquillo-Ramirez. El ultrasonido pulmonar en cardiología: realidades y promesas | Arch. cardiol. Méx;89(4): 369-375, Oct.-Dec. 2019. graf | LILACS [Internet]. [citado 3 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1149095>
26. Russell FM, Ehrman RR, Ferre R, Gargani L, Noble V, Rupp J, et al. Design and rationale of the B-lines lung ultrasound guided emergency department management of acute heart failure (BLUSHED-AHF) pilot trial. Heart Lung. 2019;48(3):186-92.
27. Hollenberg SM, Warner Stevenson L, Ahmad T, Amin VJ, Bozkurt B, Butler J, 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. 15 de octubre de 2019;74(15):1966-2011.
28. Picano E, Scali MC, Ciampi Q, Lichtenstein D. Lung Ultrasound for the Cardiologist. JACC Cardiovasc Imaging. noviembre de 2018;11(11):1692-705.
29. Mauro C, Chianese S, Cocchia R, Arcopinto M, Auciello S, Capone V, et al. Acute Heart Failure: Diagnostic-Therapeutic Pathways and Preventive Strategies-A Real-World Clinician's Guide. J Clin Med. 20 de enero de 2023;12(3):846.
30. La Franca E, Manno G, Ajello L, Di Gesaro G, Minà C, Visconti C, et al. Physiopathology and Diagnosis of Congestive Heart Failure: Consolidated Certainties and New Perspectives. Curr Probl Cardiol. marzo de 2021;46(3):100691.
31. Brusasco C, Santori G, Bruzzo E, Trò R, Robba C, Tavazzi G, et al. Quantitative lung ultrasonography: a putative new algorithm for automatic

- detection and quantification of B-lines. *Critical Care*. 28 de agosto de 2019;23(1):288.
32. Maw AM, Hassanin A, Ho PM, McInnes MDF, Moss A, Juarez-Colunga 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*. 1 de marzo de 2019;2(3): e190703.
33. García-García JA, Reding-Bernal A, López-Alvarenga JC. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en educación médica*. diciembre de 2013;2(8):217-24.
34. Mazzanti Di Ruggiero MD los Á. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Revista Colombiana de Bioética*. 2011;6(1):125-45.
35. Ley general de salud. N° 26842. Concordancias: D.S. No 007-98-SA. Perú: 2012.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VALOR DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN INSUFICIENCIA  
CARDÍACA AGUDA EN SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS  
HOSPITAL VICTOR LAZARTE

Fecha..... N.º.....

#### I. DATOS GENERALES:

Edad: \_\_\_\_\_ años

Género: Masculino ( ) Femenino ( ).

Hiper glucemia: Sí ( ) No ( )

Arritmias: Sí ( ) No ( )

Acidosis metabólica: Sí ( ) No ( )

Hipotensión: Sí ( ) No ( )

Hipoxemia: Sí ( ) No ( )

Lesión Renal Aguda: Sí ( ) No ( )

#### II. HALLAZGOS DE ECOGRAFIA PULMONAR:

.....

Insuficiencia cardiaca aguda: Sí ( ) No ( )

#### III. HALLAZGOS DE ECOCARDIOGRAFIA:

Fracción de eyección del ventrículo izquierdo: \_\_\_\_\_

Insuficiencia cardiaca aguda: Sí ( ) No ( )

## **ANEXO 2: CARTA DE AUTORIZACIÓN AL DIRECTOR DEL HOSPITAL**

A: Sr. Dr.

Director del Hospital EsSalud “Víctor Lazarte” – Trujillo

De: Luis Miguel Documet Arévalo

Médico con Residencia culminada en Cardiología

Fecha: Trujillo, ..... de ..... de 20.....

Por medio de la presente le saludo y comunico lo siguiente:

Me encuentro realizando labores por la culminación de mi Residencia en Cardiología, dentro de las cuales es requisito la presentación del proyecto de un trabajo de investigación, el cual ha sido diseñado como “VALOR DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN INSUFICIENCIA CARDÍACA AGUDA EN SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS HOSPITAL VICTOR LAZARTE”, motivo por el cual solicito de la manera más respetuosa hacia su autoridad el poder acceder a Historias Clínicas del servicio de Emergencia y poder aplicar la ficha de recolección de datos para con los pacientes.

Agradezco su tiempo y voluntad para con la educación, la investigación y la mejora de la atención de las personas en la institución la cual dirige.

---

Luis Miguel Documet Arévalo

CMP 55454

DNI 42226159

Cel: 973972204

**ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “VALOR DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN INSUFICIENCIA CARDÍACA AGUDA EN SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS HOSPITAL VICTOR LAZARTE”**

YO, Don/Doña (puede ser familiar o apoderado del paciente) ..... de ..... años, identificado con DNI N°....., he sido informado sobre el proyecto de investigación: “VALOR DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN INSUFICIENCIA CARDÍACA AGUDA EN SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS HOSPITAL VICTOR LAZARTE”; manifiesto mi consentimiento en forma libre y voluntaria, dando mi aceptación para participar en este estudio.

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_  
MÉDICO INFORMANTE

NOMBRES Y APELLIDOS

NOMBRES Y APELLIDOS

DNI:

DNI:

HUELLA DIGITAL:

