

TRABAJO DE FIN DE GRADO
FACULTAD DE MEDICINA: GRADO EN MEDICINA



**VALORACIÓN PRONÓSTICA DE LA ECOGRAFÍA A PIE
DE CAMA EN PACIENTES QUE CONSULTAN EN
URGENCIAS POR INSUFICIENCIA CARDIACA**

Servicio de Urgencias Hospitalarias del Hospital Clínico
Universitario de Valladolid

Curso 2024-2025



Universidad de Valladolid

Autora: Lucía Esteban Prieto
Tutor: Carlos del Pozo Vegas
Cotutora: Ana Gil Contreras



ÍNDICE

RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS	6
MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
RESULTADOS	18
CONCLUSIONES	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22
ANEXOS	25
PÓSTER.....	33

RESUMEN

Introducción: La insuficiencia cardíaca es una patología muy frecuente en los Servicios de Urgencias Hospitalarias. Un diagnóstico precoz y un manejo temprano son importantes para mejorar su pronóstico. La ecografía cardiopulmonar, a la cabecera del paciente, permite completar la anamnesis y la exploración física aportando información de forma temprana, precisa e inocua de la función cardíaca y la congestión pulmonar, lo que hace que su uso esté en auge en estos servicios.

Objetivos: Valorar la utilidad pronóstica de la ecografía a pie de cama (EPICA) cardíaca, pulmonar y de la vena cava inferior en pacientes que acuden con descompensación aguda de insuficiencia cardíaca a un Servicio de Urgencias Hospitalario (SUH) realizada por una estudiante de 6º de medicina con una breve formación previa.

Material y métodos: Se realizó un estudio monocéntrico, observacional prospectivo, entre noviembre de 2024 y marzo de 2025. Se reclutaron, por muestreo oportunista, adultos (>18 años) que consultaron en el SUH del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (SACyL) por reagudización por insuficiencia cardíaca congestiva (ICC). Se tomó como variable dependiente la gravedad del episodio el día de la visita (Evento índice) determinada por la combinación de las variables: ingreso en planta de hospitalización, revisita al SUH por motivo de la IC 30 días tras el evento índice, mortalidad a 30 días. Se incluyeron variables demográficas, antecedentes personales, indicadores de complejidad del paciente, variables clínicas, analíticas y ecográficas realizándose un análisis de las mismas en función de la gravedad del episodio.

Resultados: Se han analizado un total de 25 pacientes. La presencia de valvulopatías 7,7% vs. 50% OR [IC95% (1,16-123,63)] p 0,019, dislipemia 23,1% vs. 66,7% OR 6,67 [IC 95% (1,145-38,83)] p 0,028 y fibrilación auricular 69,2% vs. 75,0% OR 6,75 [IC 95% (1,16-38,46)] p 0,027 se asoció significativamente con mayor gravedad. El índice SaFi fue menor en los pacientes graves 392 vs. 310 OR 0,65 [IC 95% (0,16-0,82)] p 0,041. El *lung ultrasound score* (LUS), puntuación de la suma del “líquido” pulmonar medido por ecografía, se asoció con la gravedad 10,0 (9-13) vs. 17,33 (16-20) OR 1,64 [IC95% (1,14-2,35)] p <0,001, al igual que la congestión vena cava inferior (VCI) 15,4% vs. 58,3% OR 6,75 [IC 95% (1,16-8,75)] para detectar pacientes graves. En cambio, los parámetros ecocardiográficos como el gasto cardíaco o la

fracción de eyección, mostraron peores resultados. El área bajo la curva ROC para el LUS y la congestión de la VCI fue de 0,90 [IC 95% (0,772-1,047)] y 0,88 [IC 95% (0,724-1,043)] respectivamente, mostrando un alto rendimiento diagnóstico.

Conclusión: La ecografía pulmonar y la ecografía de la vena cava se presentan como herramientas sencillas con buen rendimiento diagnóstico que permiten identificar de forma precoz y no invasiva a pacientes en riesgo de ingreso, revisita a urgencias o muerte.

Palabras clave: Insuficiencia Cardíaca; Ecografía; EPICA; Servicio de Urgencias Hospitalarias.

INTRODUCCIÓN

1. Insuficiencia cardiaca

La insuficiencia cardiaca (IC) es un síndrome clínico en el que aparecen unos síntomas cardinales (como disnea o fatiga) a los que pueden acompañar unos signos (como presión venosa yugular elevada, edemas o crepitantes pulmonares) debidos a una disfunción estructural o funcional del corazón (1). Dentro de la insuficiencia cardiaca aguda (ICA) podemos encontrar aquellos con un diagnóstico *de novo* o las descompensaciones de una IC crónica por diversos factores de entre los cuales el más frecuente en España son las infecciones (2). La identificación de la causa subyacente de la IC es necesaria para realizar un tratamiento dirigido (3).

La IC se puede dividir en base a la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) en tres grupos: FEVI reducida si es $\leq 40\%$, FEVI conservada si es $\geq 50\%$ y FEVI levemente deprimida entre ambas. El manejo de los pacientes varía dependiendo de esta clasificación, con el tratamiento del grupo con FEVI levemente deprimida acercándose más al del grupo de FEVI reducida. Por otro lado, la IC puede también deberse a la disfunción del ventrículo derecho (VD), cuya principal causa es la hipertensión pulmonar debida a una disfunción del ventrículo izquierdo (VI) (1).

La incidencia de IC es de 2,8 casos / 1000 pacientes / año. La prevalencia de IC en España es cercana al 2% en mayores de 18 años, con un incremento con la edad llegando hasta una prevalencia del 9% en mayores de 80 años y supone el 2,5% del gasto sanitario (4). El fenotipo más frecuente es el de FEVI reducida (51,7%). Los pacientes con IC son en su mayor parte pacientes de avanzada edad con comorbilidades que dificultan su manejo. Las comorbilidades asociadas más frecuentes (hipertensión arterial, dislipemia, diabetes, fibrilación auricular e insuficiencia renal) son a menudo la causa de descompensación y visitar a urgencias en estos pacientes (5). Las descompensaciones y los reingresos están asociados a una mayor mortalidad que aquellos pacientes que cursan con una IC estable (6).

2. El papel de los Servicios de Urgencias Hospitalarias en el manejo de la IC

La ICA supone uno de los principales motivos de consulta y hospitalización en los SUH en la población mayor de 65 años. Estos pacientes presentan una alta tasa de

reingreso y mortalidad (2). Su manejo comienza en urgencias en el 80% de los casos y hasta el 75% precisará hospitalización (7,8).

Una vez estos pacientes llegan a urgencias debe iniciarse un tratamiento orientado a la estabilización hemodinámica y respiratoria del paciente al mismo tiempo que se hace una búsqueda etiológica del desencadenante del proceso para poder tratarla (9). Además del tratamiento del episodio agudo ha de hacerse un tratamiento a largo plazo cuyo objetivo es prevenir futuros episodios de descompensación lo que mejorará su pronóstico y su calidad de vida. Para todo esto es importante un diagnóstico rápido y la estratificación del riesgo de estos pacientes ya que una rápida actuación determina un mejor pronóstico a corto y largo plazo. La aplicación de estrategias eficaces para diagnosticar la ICA desde urgencias permite el inicio rápido de los tratamientos adecuados, lo que mejora la evolución de los pacientes (8).

El diagnóstico de ICA se basa en la historia clínica, exploración física con signos y síntomas de congestión (edemas, ingurgitación yugular, crepitantes), radiografía de tórax, electrocardiograma (EKG) y biomarcadores, confirmándose con pruebas de imagen como el ecocardiograma (7,8). Sin embargo, a un 56% de los pacientes no se les realiza un ecocardiograma para el diagnóstico definitivo por dificultad de acceso a la consulta de atención hospitalaria (8). La aproximación clásica en base a la clínica, biomarcadores cardiacos o radiografía de tórax pueden tener baja sensibilidad o especificidad para el diagnóstico de la ICA (10). La aparición en los últimos años de la ecografía clínica EPICA, en atención primaria o en los SUH no sustituye la realización de un ecocardiograma reglado posteriormente, pero puede orientar las actuaciones iniciales. La ecografía cardiopulmonar, que combina la ecografía pulmonar para la evaluación de la congestión y la ecocardiografía focalizada para la confirmación de la disfunción cardíaca sistólica o diastólica, se ha propuesto como una estrategia diagnóstica factible que puede ser realizada por el médico de urgencias y que permitiría conocer la gravedad del episodio de la ICA en urgencias de forma precoz (11).

Sin embargo, la limitación se encuentra en el uso en ocasiones escaso que se hace de la ecografía para el manejo de estos pacientes. En el estudio Miró et al. (4) de 2022 realizado a 250 SUH (Servicio de Urgencias Hospitalarias) de España se vio que el 80% usaban la evaluación ecográfica para estos pacientes, pero tan solo el 24% tenía a más del 50% de sus facultativos formados.

3. Ecografía en ICA

En la valoración de la ICA en los servicios de Urgencias Hospitalarios se realizan ecografías de diferentes estructuras. La ecografía pulmonar permite valorar el grado de congestión pulmonar pero dado que estos hallazgos son compatibles con otras afecciones como neumonías o infarto pulmonar lo que se hace es combinar estos datos con los de la ecografía cardiaca. La ecografía cardiaca nos permite valorar la existencia de disfunción sistólica o diastólica del corazón. Estos datos permiten un diagnóstico más temprano y preciso que aquellos en los que no se usan estas ecografías. (10)

Por último, aunque el rendimiento de la ecografía cardiopulmonar ha resultado bueno para el diagnóstico de pacientes que se presentan con ICA en urgencias (12), la posibilidad de explorar ecográficamente otras estructuras como la vena cava inferior (VCI) relacionada con las presiones de la aurícula derecha, podría darnos una idea de la congestión pulmonar y permitirnos mejorar el rendimiento diagnóstico de los protocolos que se han ido desarrollando en los últimos años. Calculando el índice de colapsabilidad de la VCI y el diámetro, y combinando estos hallazgos con la ecografía cardiaca podemos conocer el volumen intravascular relativo, lo que nos orientaría en la toma de decisiones terapéuticas en cada paciente (13).

OBJETIVOS

El **objetivo principal** del estudio es valorar la utilidad pronóstica de la ecografía cardiaca, pulmonar y de la vena cava, realizada a pie de cama, en pacientes que acuden con insuficiencia cardiaca aguda a un Servicio de Urgencias Hospitalarias realizada por una estudiante de sexto de medicina con una breve formación previa.

Objetivos secundarios.

- Describir las características de los pacientes que acuden por IC al SUH.
- Conocer qué variables se relacionan con la gravedad del proceso agudo de la ICA.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño: Se plantea un estudio observacional prospectivo durante los meses de noviembre a marzo del curso académico 2024-2025.

Ámbito: Estudio monocéntrico realizado en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (SACyL).

Participantes: Se llevó a cabo un muestreo oportunista, de pacientes adultos (≥ 18 años) Que consultaron por reagudización de IC. La selección de los pacientes se realizó en función de su disponibilidad en el momento del estudio y de la posibilidad de los tutores y la alumna para llevar a cabo las ecografías en ese momento.

Los criterios de exclusión son: inestabilidad hemodinámica, shock cardiogénico u oposición del paciente a participar.

Resultados: se tomó como variable dependiente la gravedad del episodio el día de la visita (evento índice) determinada por la combinación de las variables: ingreso en planta de hospitalización, revisita al SUH por motivo de la ICA 30 tras el evento índice, mortalidad a 30 días del evento índice. Se incluyeron variables, demográficas, antecedentes personales, indicadores de complejidad del paciente, variables clínicas, analíticas y ecográficas realizándose un análisis de las mismas en función de la gravedad del episodio.

Aspectos éticos: El estudio fue previamente sometido a evaluación por el Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos (CEIM) del área de salud de Valladolid. Se elaboró un consentimiento informado (ANEXO 1) expresamente para el estudio que fue explicado y firmado por los pacientes que desearon participar. Este estudio no precisó financiación.

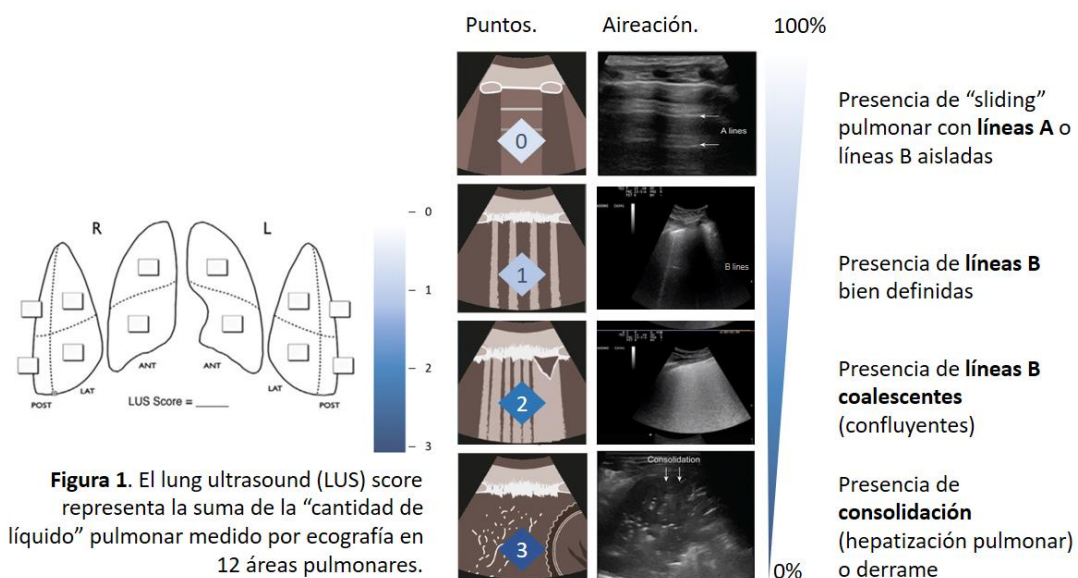
Formación en ecografía: La estudiante realizó previamente al estudio una formación en ecografía básica y en la ecografía necesaria para el estudio. Además, realizó de forma tutelada ecografías durante 3 tardes en el SUH del HCUV.

Técnica de ecografía:

Se utilizó un dispositivo General Electric (New York USA) Venue Go™ mediante la técnica EPICA en el momento de la atención en urgencias y ayudándonos por las

herramientas de medición de datos ecocardiográficos (autoVTI™), de medición automática del gasto cardiaco, (real time EF) medición automática de la fracción de eyección, (autoIVC), datos de congestión del capilar pulmonar mediante la medición automática del diámetro y colapsabilidad de la VCI, y la estimación de la cantidad de líquido pulmonar por estimación directa en 12 áreas pulmonares se pudieron obtener los siguientes datos:

- **Ecografía pulmonar**: se asignó una puntuación de 0 a 3 en 6 cuadrantes distintos en cada pulmón siendo 0 un pulmón sin hallazgos patológicos y 3 un pulmón con derrame pleural o signos de congestión pulmonar severa. Esta puntuación se realizó en cuadrantes superiores e inferiores de cara anterior, lateral y posterior de cada pulmón, sumándose después una puntuación total para cada paciente consiguiendo un score denominado *lung ultrasound score* (LUS).



- **Ecocardiografía**: se siguió un orden de ventanas ecográficas empezando por la ventana paraesternal eje largo de la que se registró el diámetro del tracto de salida del ventrículo izquierdo (DTSVI), después se exploró la ventana paraesternal eje corto. Por último, se exploró la ventana apical en la cual se registró en el plano de cuatro cámaras la FEVI mediante un sistema de inteligencia artificial incluido en el software del ecógrafo (real time EFTM) que se usó para el estudio. En esa misma ventana en el plano cinco cámaras se registró el gasto cardíaco con el mismo sistema. Se evaluó la capacidad de la alumna del estudio para inferir el estado general de la función miocárdica del paciente antes de la recopilación de datos.

- **Ventana paraesternal eje largo:**
 - **Diámetro del tracto de salida del ventrículo izquierdo (DTSVI)**

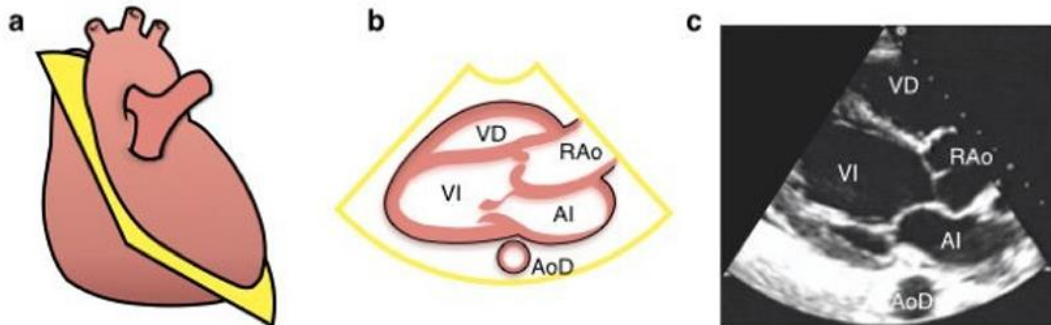


Figura 2. Corte paraesternal longitudinal del corazón.

(a) Sector de corte de ultrasonidos del plano. (b) Representación anatómica. (c) Imagen ecocardiográfica correspondiente. VD: Ventrículo derecho. VI: ventrículo izquierdo. AI: aurícula izquierda. RAo: raíz de la aorta. AoD: aorta descendente.

Fuente: Ecocritic, *Planos Ecocardiográficos*, 2019.

- **Ventana apical de 5 cámaras:**
 - **Gasto cardíaco (GC)**
 - **Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI)**

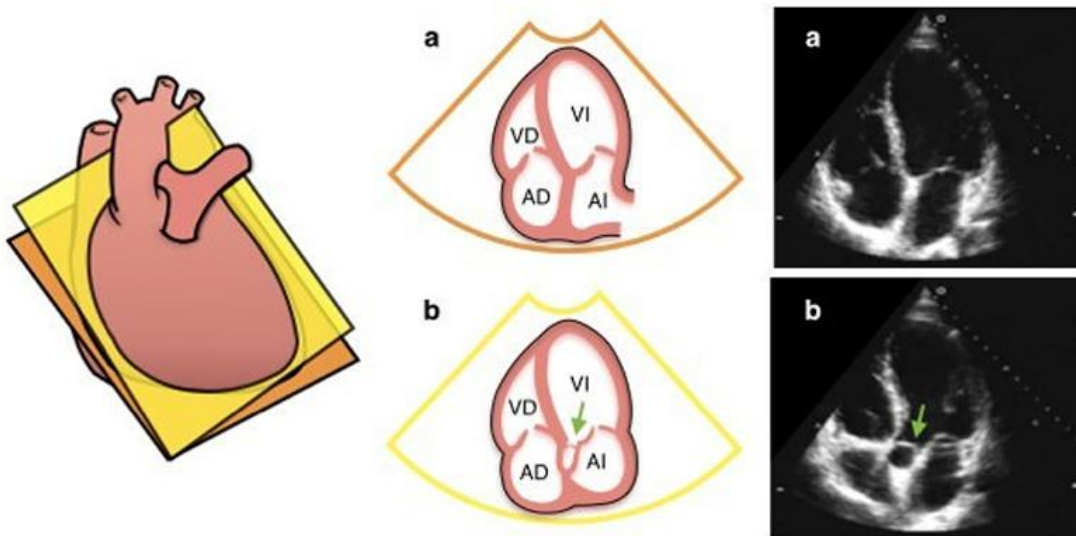


Figura 3. Ventana apical plano de cuatro cámaras (a) y plano de cinco cámaras (b).

VD: Ventrículo derecho. VI: ventrículo izquierdo. AD: aurícula derecha. AI: aurícula izquierda.

Fuente: Ecocritic, *Planos Ecocardiográficos*, 2019.

- **Ecografía de la vena cava inferior:** Se registró a través de la ventana subcostal el diámetro y el índice de colapsabilidad de la vena cava inferior con la ayuda del sistema de inteligencia artificial del ecógrafo.

- **Ventana subcostal:**
 - **Diámetro de la vena cava inferior**
 - **Colapsabilidad inspiratoria**

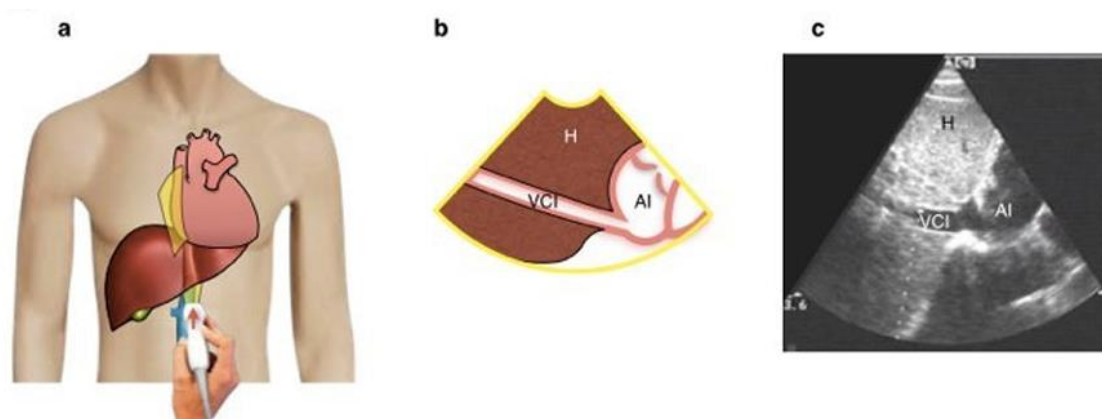


Figura 4. Ventana subcostal.

Representación de la colocación del transductor (a), representación anatómica (b), imagen ecográfica correspondiente (c). H: Hígado. VCI: vena cava inferior. AI: aurícula izquierda.

Fuente: Ecocritic, *Planos Ecocardiográficos*, 2019.

La recogida de datos se hizo de manera consecutiva anotando los resultados de cada paciente junto con su número de historia clínica (ANEXO 2).

Análisis de datos

Se analizaron los datos ecográficos obtenidos a pie de cama junto con otros datos clínicos y analíticos obtenidos de su historia clínica (mediante la Historia Clínica Electrónica: Jimena 4), todos estos resumidos en *Tabla 1*. Un mes después del ingreso se consultaron las historias clínicas de los pacientes para conocer la evolución de dichos pacientes, dividida en destino al alta, revisita y exitus.

Análisis estadístico:

Los datos fueron recogidos en una hoja de datos Microsoft Excel, anonimizada, con contraseña para poderla usar sólo los investigadores del estudio.

El análisis estadístico se realizó mediante la versión 29 del IBM SPSS. Las variables continuas tuvieron una distribución no normal y se expresaron según mediana y rango intercuartílico (RIC). Las variables dicotómicas se presentaron en número absoluto y su porcentaje. Para el estudio comparativo de variables dicotómicas se utilizó la prueba de ji cuadrado o de Fisher si el número de casos era inferior a 5. Las variables continuas se analizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney. Se utilizó la regresión logística binaria para identificar los factores asociados a las variables dependientes y el resultado se expresó mediante la odds ratio (OR) con intervalo de confianza del 95% (IC 95%). Se consideraron las diferencias entre grupos significativas si el valor de p era inferior a 0.05 o si el IC 95% de la OR excluía al valor 1. Para evaluar la capacidad discriminativa de las variables ecográficas se construyó el área bajo la curva de las características del operador (AUC-ROC).

Datos de filiación
▪ N° historia clínica, edad, sexo, fecha del episodio, nivel de triaje.
Antecedentes personales
▪ Índice de Charlson
Constantes en SUH
▪ Temperatura, tensión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, oxigenoterapia, escala de coma de Glasgow, saturación O ₂ / Fracción inspiratoria de O ₂ (SaFi)
Datos clínicos del episodio
▪ Diuresis, BNP (brain natriuretic peptide), troponinas t alta sensibilidad, potasio, insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica, escala MEESSI
Datos ecográficos
▪ Pulmón: Puntuación congestión pulmonar
▪ Corazón: Gasto cardíaco, FEVI (fracción de eyección del ventrículo izquierdo)
▪ Vena cava inferior (VCI): Diámetro VCI, Porcentaje de colapsabilidad VCI
Desenlace y seguimiento a los 30 días
▪ Destino al alta / revisita a urgencias / exitus

Tabla 1. Variables recogidas en el estudio.

RESULTADOS

Análisis descriptivo de la muestra

Desde noviembre de 2024 a marzo de 2025 se incluyeron un total de 25 pacientes con una edad mediana de 84 años con (RIC: 81-90) siendo de 83 años en los pacientes no graves y de 85 años en los pacientes graves. Respecto al sexo

encontramos 12 (48%) de mujeres y 13 hombres (52%) sin una asociación estadísticamente significativa con la presencia de IC ni con la gravedad con ningún sexo.

Definimos por gravedad la variable combinada que incluía a aquellos pacientes que ingresaron desde urgencias, o bien que re consultasen en urgencias o bien fallecieran a los 30 días del evento índice de la visita inicial. Un total de 12 pacientes (48%) cumplió los criterios de gravedad.

De los 25 pacientes estudiados, a los 30 días de su visita al SUH del HCUV, fueron dados de alta 6 pacientes (24%), otros 6 pacientes (24%) presentaron un nuevo episodio por el que tuvieron que acudir de nuevo a urgencias, 11 (44%) fueron ingresados y 2 fallecieron (8%).

Los antecedentes personales pueden verse en la *Tabla 2*. En nuestra cohorte se observó una asociación significativa entre ciertas comorbilidades y la gravedad clínica de los pacientes. La presencia de valvulopatía se asoció de forma significativa con una mayor gravedad clínica apareciendo en el 50% del grupo de pacientes graves frente al 7% del grupo de pacientes no graves con una OR 12 (1,16-123,68), ($p=0,019$). Lo mismo ocurre con la presencia de dislipemia que aparece en el 66,7% de los pacientes del grupo grave frente al 23,1% de los no graves, OR 6,67 (1,14-38,83) ($p=0,028$). La presencia de fibrilación auricular fue más frecuente en el grupo de los graves (75,0%) en comparación con los no graves (69,2%), OR 6,75 (1,16-38,46) ($p=0,027$).

Se observó en la muestra una alta prevalencia de hipertensión arterial (98%), insuficiencia cardiaca congestiva (68%), infarto agudo de miocardio (36%), diabetes mellitus (36%), obesidad (28%) y enfermedad renal (24%). No encontramos correlación estadísticamente significativa en nuestra muestra entre la presencia de estos antecedentes y la gravedad del episodio.

El nivel de triaje asignado fue mayoritariamente III, asociado al 92% de la muestra. Este nivel se corresponde con un paciente urgente, hemodinámicamente estable, pero con potencial riesgo vital que debe ser atendido con un tiempo de demora máximo de 60 minutos. No hubo diferencias entre grupos.

Tabla 2. Características de pacientes que consultan en Urgencias por IC, antecedentes

Tabla 2. Características de pacientes que consultan en Urgencias por ICC					
Cohort		No Grave	%de los No graves	Grave	%de los graves
N	25	13	52%	12	48%
Edad	84,24 (81 - 90)	83,07692 (81 - 88)		85,5 (82,5 - 89,5)	
Sexo Mujer	12 (48%)	5	38,5%	7	58,3%
ICC previa	17 (68%)	10	76,9%	7	58,3%
Arritmia	12 (48%)	8	61,5%	4	33,3%
Valvulopatía	7 (28%)	1	7,7%	6	50,0%
IAM	9 (36%)	3	23,1%	6	50,0%
Problemas circulatorios pulmonares	3 (12%)	2	15,4%	1	8,3%
EVP	1 (4%)	0	0,0%	1	8,3%
HTA sin comp.	17 (68%)	9	69,2%	8	66,7%
HTA con comp.	7 (28%)	4	30,8%	3	25,0%
ACV	2 (8%)	0	0,0%	2	16,7%
Hemiplejia	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
Otros trastornos neurológicos	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
EPOC	3 (12%)	1	7,7%	1	8,3%
DM	9 (36%)	5	38,5%	4	33,3%
DM con lesion	1 (4%)	1	7,7%	0	0,0%
Hipotiroidismo	2 (8%)	0	0,0%	2	16,7%
Enf. Renal	6 (24%)	2	15,4%	4	33,3%
Enf. Hepa.leve	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
Enf.Hepa grave	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
Úlcera	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
SIDA	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
Linfoma	1 (4%)	0	0,0%	1	8,3%
Leucemia	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
Metástasis	1 (4%)	1	7,7%	0	0,0%
Cáncer no metastásico	4 (16%)	0	0,0%	4	33,3%
Enfermedades reumáticas	2 (8%)	1	7,7%	1	8,3%
Coagulopatía	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
Obesidad	7 (28%)	4	30,8%	3	25,0%
Otros trastornos de peso	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
Alteraciones hidroelectrolíticas	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
Anemia posthemorrágica	1 (4%)	0	0,0%	1	8,3%
Anemia por déficit	4 (16%)	1	7,7%	3	25,0%
Problemas relacionados con el alcohol	2 (8%)	1	7,7%	1	8,3%
Problemas relacionados con las drogas	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
Psicosis	0 (0%)	0	0,0%	0	0,0%
Depresión	1 (4%)	1	7,7%	0	0,0%
COVID-19	3 (12%)	1	7,7%	2	16,7%
Dislipemia	11 (44%)	3	23,1%	8	66,7%
Fibrilación auricular	12 (48%)	9	69,2%	9	75,0%
Enf. T. conectivo	1 (4%)	0	0,0%	1	8,3%
Demencia	2 (8%)	2	15,4%	0	0,0%
Charlson	7,6 (6 - 9)	7,1538 (6 - 8)		8,0833 (6 - 9)	

Respecto a las constantes vitales en el momento de llegada a urgencias la media de la frecuencia respiratoria fue de 21 (RIC: 14-26,5), se observa taquipnea en el 66,7% del grupo grave y tan solo en el 23,1% del grupo no grave. La mediana de la frecuencia cardiaca fue 82 (RIC: 69,5-99), tensión arterial sistólica de 136 mmHg (RIC: 117-157,5), tensión arterial diastólica de 73 mmHg (RIC: 66,5-89), temperatura de 36,6 °C (RIC: 36,2-36,9), saturación de oxígeno de 93 (RIC: 90,5-95,5) y fracción inspiratoria de oxígeno 0,24 (RIC: 0,21-0,35). De los 25 pacientes solo uno presentó una puntuación menor de 15 en la escala de coma de Glasgow.

En nuestra cohorte, el valor medio del índice SaFi al triaje fue de 352,9 (RIC: 265,7–445,2). Al comparar los grupos, los pacientes que desarrollaron un evento grave presentaron un valor de SpFi significativamente más bajo que los no graves con una media de 310 en los graves frente a 392 en los no graves ($p = 0,041$), lo que sugiere una peor oxigenación al ingreso en los casos graves. OR 0,65 [IC 95% (0,16-0,82)] $p = 0,041$. Al categorizar el SpFi según un punto de corte clínico (<310), se observó que el 58,3% de los pacientes graves presentaban SpFi bajo, frente a solo 7,7% en el grupo no grave ($p = 0,007$). Esta diferencia nos muestra una fuerte asociación entre un índice SpFi bajo (<310) y la gravedad del evento, OR 16,8 (IC 95%: 1,61–174,51).

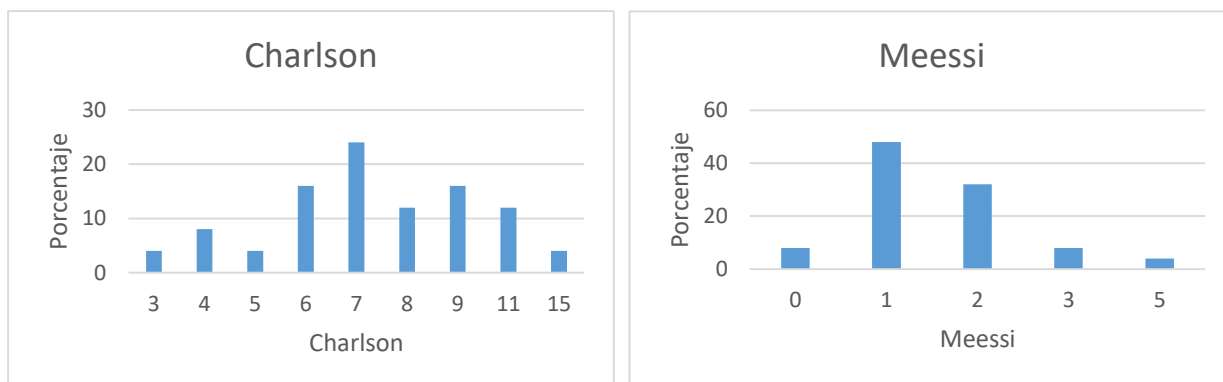
Respecto a los datos clínicos del episodio la muestra presenta una media de diuresis registrada de 1400 mL (RIC: 850-1850), de bnp 5836 (RIC: 2715-7692), de troponina t ultrasensible 97 (RIC: 26-78) y de potasio 4,6 mmol/L (RIC: 4,2-5,2). Se evidencia la presencia de insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica en un 36% de la muestra, si lo dividimos por grupos vemos que aparece en un 30,8% de los pacientes no graves frente a un 41,7% de los pacientes graves, sin encontrar diferencias significativas.

Escalas e índices clínicos

El índice de comorbilidad de Charlson (ANEXO 3) mostró una media de 7,15 (RIC: 6-8) en el grupo de pacientes no graves frente a una puntuación media de 8,08 (RIC: 6-9) en el grupo de pacientes graves, sin encontrar diferencias significativas entre ambos grupos. Podemos ver la distribución en la *Figura 5*.

La escala pronóstica Meessi (ANEXO 4), cuya distribución podemos ver en la *Figura 6*, mostró un valor promedio de 1,56 (RIC:1-2). Esta escala tiene un valor

pronóstico a los 30 días en los pacientes que acuden con ICA a urgencias. Según la puntuación se establece un porcentaje de probabilidad de mortalidad a los 30 días siendo de 0,5-3,9% en los pacientes de “bajo riesgo”, 3,9-14,5% en “riesgo intermedio”, 14,5-25,7% en “alto riesgo” y 25,8-89,9% en “muy alto riesgo” aunque en la muestra no se apreciaron diferencias significativas.



Figuras 5 y 6. Distribución de la puntuación de índice de Charlson (Figura 5, izquierda). Distribución de la escala Meessi (Figura 6, derecha); la categoría 0 y 1 se corresponde con “bajo riesgo”, 2 y 3 con “riesgo intermedio”, 4 con “alto riesgo” y 5 con “muy alto riesgo”.

Resultados de las ecografías

Ecografía pulmonar: La puntuación media de la muestra fue de 13,52 (RIC:9-17). La puntuación pulmonar fue significativamente más alta en el grupo de pacientes que desarrollaron eventos graves en comparación con los no graves. En concreto, la media del grupo grave fue de 17,33 (16-20), frente a 10 (9-13) en el grupo no grave, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

Analizando las coordenadas de la curva ROC de la *Figura 8* obtenemos el punto de corte óptimo para diferenciar entre pacientes con evolución grave y pacientes no graves. Este punto, correspondiente a una puntuación pulmonar de 15, se calculó en función del índice de Youden que alcanzó un valor de 0,798 correspondiéndose con una sensibilidad de 88,9% y una especificidad de 9,1%.

En la *Figura 8* se puede observar una representación gráfica de la puntuación pulmonar media encontrada en la muestra dividida por cuadrantes y por gravedad.

Ecografía cardiaca: El diámetro del tracto de salida del ventrículo izquierdo tuvo una media de 2,16 (RIC: 1,7-2,2), la FEVI fue de 0,48 (RIC: 0-1), por último, la media del gasto cardiaco fue de 3,59 (RIC: 2,7-4,5). Tras el análisis estadístico ninguna de las mediciones cardiacas mostró diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Ecografía de la vena cava inferior: El diámetro máximo medio fue de 1,91 cm (RIC: 1,6–2,2 cm). El porcentaje medio de colapso inspiratorio fue del 48,78% (RIC: 36–60). La vena cava inferior se encontraba dilatada en un 36% de los pacientes sin diferencias estadísticamente significativas entre grupos (3,1% en los no graves vs. 50,0% en los graves; $p = 0,072$). Aunque esta diferencia no llegó a ser significativa se observó una tendencia con una OR de 5 (IC: 0,82–30,46) que podría llegar a la significancia estadística con una muestra mayor de pacientes. Por otro lado, la baja colapsabilidad de la vena cava inferior fue significativamente más frecuente en el grupo grave (58,3% frente al 15,4% en los no graves; $p = 0,008$), con una OR de 12,83 (IC 95%: 1,65–97,19). Este hallazgo sugiere que la falta de colapsabilidad podría estar asociada a una peor evolución clínica.

Se construyen curvas ROC para la puntuación pulmonar, la congestión de la vena cava inferior, la FEVI alterada y el gasto cardiaco visibles en la *Figura 7*.

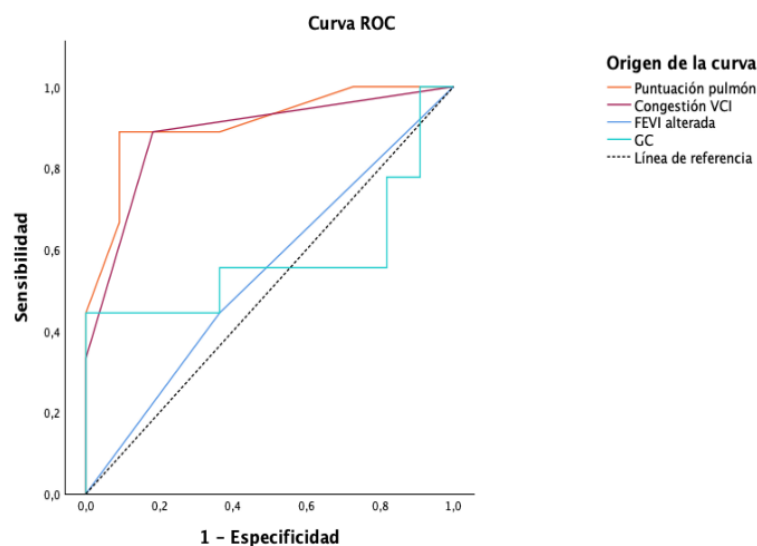


Figura 7. Curvas ROC de variables ecográficas para la predicción de la gravedad.

VCI: Vena cava inferior. FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo. GC: Gasto cardíaco.

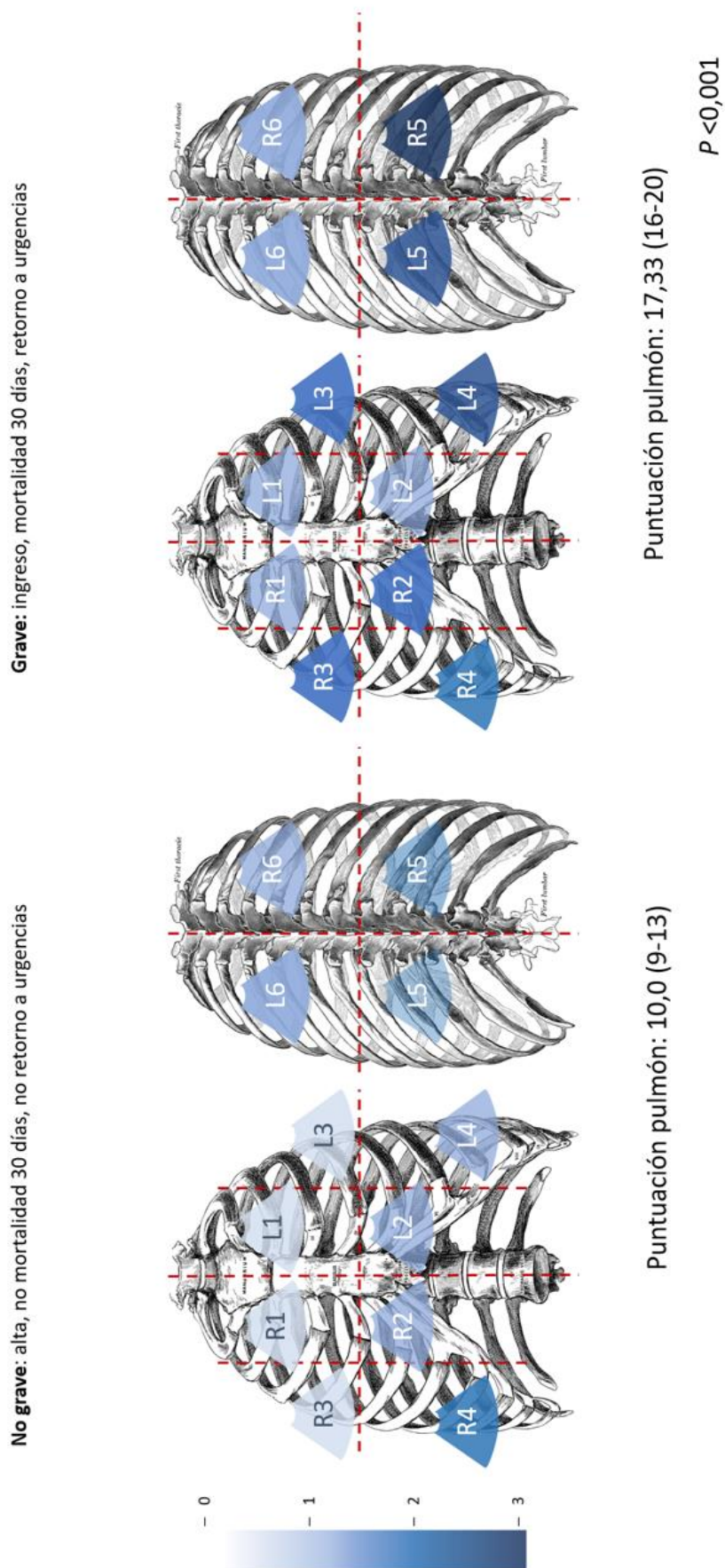


Figura 8. Representación gráfica del score pulmonar en la muestra.

Por último, vemos reflejado en la *Tabla 3* el análisis del rendimiento diagnóstico de las variables ecográficas descritas anteriormente para nuestra serie de casos. El score pulmonar mostró un excelente rendimiento con un área bajo la curva de 0,9 (IC: 0,77-1). con una sensibilidad del 83,3%, especificidad del 92,3%, valor predictivo positivo (VPP) del 90,9% y valor predictivo negativo (VPN) del 85,7%. El valor de razón de verosimilitud positiva y negativa nos indican una alta capacidad para confirmar el diagnóstico y una alta capacidad para descartarlo ($p < 0,001$). La congestión de la vena cava inferior presentó también un buen rendimiento diagnóstico. Los valores de la razón de verosimilitud en este caso indican una utilidad diagnóstica algo inferior al score pulmonar. Por el contrario, los datos ecográficos cardiacos mostraron un bajo rendimiento diagnóstico. Estos resultados refuerzan la utilidad del score pulmonar y la vena cava inferior como herramientas clave en la aproximación ecográfica rápida al diagnóstico de ICA en urgencias.

Tabla 3. Rendimiento POCUS en ICA en Urgencias.

Tabla 3. Rendimiento POCUS en ICC en Urgencias								
	Área bajo la curva	Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo	Razón de verosimilitud positiva	Razón de verosimilitud negativa	P valor*
	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	
Score pulmón	0,90 (0,77-1,0)	83,3 (55,2-95,3)	92,3 (66,6-98,63)	90,91 (62,2-98,3)	85,7 (60,06-95,99)	10,83 (1,62-72,43)	0,18 (0,05-0,75)	0,0001
Congestión VCI	0,88 (0,72-1,0)	75 (46,8-91,1)	69,2 (42,4-87,3)	69,2 (42,4-87,3)	75,0 (46,8-91,1)	2,44 (1,01-5,87)	0,36 (0,13-1,03)	0,001
FEVI alterada	0,54 (0,28-0,80)	50,0 (25,4-74,6)	61,5 (35,5-82,3)	54,5 (28,0-78,7)	57,1 (32,6-78,6)	1,30 (0,53-3,17)	0,81 (0,39-1,69)	0,761
GC	0,57 (0,28-0,86)	62,5 (30,6-86,3)	12,5 (2,2-47,1)	41,7 (19,3-68,0)	25,0 (4,6-69,9)	0,71 (0,39-1,30)	3,0 (0,52-17,16)	0,605

VCI: vena cava inferior. FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo. GC: gasto cardíaco. IC: intervalo de confianza.

DISCUSIÓN

El presente estudio muestra los resultados de la exploración por ecografía a pie de cama de pulmón, corazón y de la vena cava inferior realizadas por una estudiante de sexto de medicina y supervisada por los tutores del trabajo, realizada a pacientes que consultaron por insuficiencia cardíaca en el SUH del HCUV. Se analizó la relación de las mediciones obtenidas, junto con otra serie de datos clínicos, analíticos y sociodemográficos, con el pronóstico del paciente a corto plazo.

Los pacientes de la muestra presentan una media de edad de 84 años, siendo una muestra algo más envejecida que en otros estudios, posiblemente por la edad media poblacional del área de salud que atiende el servicio de urgencias del HCUV. Además, presentan múltiples comorbilidades destacando la presencia de arritmias, fibrilación auricular, hipertensión, diabetes y dislipemia. El perfil de pacientes recogidos es congruente con el presente en otros estudios (7).

Los datos analizados mostraron una fuerte asociación entre ciertas comorbilidades y la gravedad clínica. En nuestra cohorte, la presencia de valvulopatía, dislipemia y fibrilación auricular mostró una asociación significativa con una mayor gravedad y peor pronóstico. Destaca particularmente la presencia de valvulopatía que puede condicionar tanto la aparición como la peor progresión de la ICA (14). La dislipemia se asocia con un mayor riesgo cardiovascular global en estos pacientes. La fibrilación auricular está ampliamente reconocida como un factor de descompensación en estos pacientes (2).

El índice SaFi mostró en nuestra cohorte una asociación significativa con la evolución del cuadro. El punto de corte que discriminó a los pacientes según la gravedad con mejor sensibilidad y especificidad fue de 310. Valores superiores se asociaron a un mejor pronóstico y podrían indicar un posible factor protector. Dada la simplicidad de su cálculo y los resultados obtenidos parece indicar que su incorporación en los servicios de urgencias como marcador pronóstico precoz pueda ser de utilidad.

Más allá de los datos clínicos, lo verdaderamente interesante del estudio radica en los resultados ecográficos. Los datos obtenidos en este estudio respaldan el uso de la ecografía pulmonar (15) y de la vena cava inferior como herramientas muy sencillas de aprender, no invasivas y reproducibles que son útiles para la estratificación de la gravedad en pacientes que acuden con ICA a los servicios de urgencias (16). Es especialmente relevante que estos hallazgos se hayan obtenido a partir de exploraciones realizadas por manos no expertas, lo que pone de manifiesto la accesibilidad y el potencial de esta técnica en la aproximación al paciente con ICA en urgencias (17).

Estudios previos han señalado que la curva de aprendizaje en ecografía clínica es comparable entre residentes y estudiantes de medicina (18), lo cual refuerza la viabilidad de incorporar esta herramienta de forma precoz en los programas de formación de residentes. En este contexto, nuestros resultados apoyan fomentar la

formación en ecografía en el personal de urgencias, dado que se requieren relativamente pocas horas de entrenamiento para alcanzar una competencia diagnóstica básica.

Lo que no ha demostrado utilidad pronóstica han sido los datos de las ecografías cardíacas. Ni la FEVI ni el CG han mostrado datos estadísticamente significativos mostrando una curva ROC muy pobre. Diferentes autores discuten la validez de la FEVI como variable precisa en la evaluación de la función ventricular izquierda y la estratificación pronóstica (19) debido entre otros factores a la limitación de la medición bidimensional y los problemas en la estimación del endocardio (20). Al ser una ecografía más compleja que las otras dos mencionadas anteriormente probablemente requiera de una formación más extensa que la recibida para el estudio. Esto muestra la necesidad de establecer programas formativos más completos para poder incluir esta técnica en la toma de decisiones en la práctica clínica diaria (10).

Tampoco los valores de gasto cardíaco medidos se relacionaron con la gravedad lo que contrasta con otros trabajos (21) y puede estar en relación con la metodología utilizada en este estudio.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La principal limitación del estudio es el número de pacientes incluidos. Un mayor número aumentaría la potencia estadística de los hallazgos obtenidos y posiblemente mejoraría el rendimiento de muchas variables.

Existe un sesgo de selección ya que la muestra se obtuvo por criterio de oportunidad en los días en que la estudiante o los tutores estaban disponibles y acudían a Urgencias pacientes con ICA.

El estudio se realizó en el ámbito de las Urgencias hospitalarias. Este contexto clínico limita la validez de los resultados en otros niveles asistenciales.

La formación básica en ecografía clínica, recibida por la estudiante, pudo influir a la hora de tomar determinadas medidas ecográficas en los pacientes estudiados. El tiempo de toma de las medidas ecográficas fue insuficiente en ciertas ocasiones. Además, la ventana ecográfica de los pacientes difiere enormemente lo que hace en ocasiones muy complicada la valoración de estos.

Por último, los datos ecográficos cardíacos fueron recogidos mediante un sistema de inteligencia artificial que puede no ser óptimo para la toma de estas medidas.

Estas limitaciones animan a los investigadores a diseñar entornos mejor controlados para futuros estudios.

CONCLUSIONES

La EPICA en la ICA de pacientes que consultan en Urgencias de un Hospital de tercer nivel, midiendo de una serie de parámetros ecográficos intuitivos, realizada por una estudiante de medicina, con una formación breve, ha permitido conocer diferencias relacionadas con la gravedad del episodio y el pronóstico a corto plazo de estos pacientes.

Especialmente los parámetros más sencillos de medir, como son el LUS y la congestión del capilar pulmonar estimada mediante el diámetro y colapsabilidad inspiratoria de la VCI han demostrado el mejor rendimiento en identificar precozmente a los pacientes más graves.

El gasto cardíaco y la fracción de eyección, medidos de forma aislada, no recogen la complejidad del episodio de descompensación de los pacientes con insuficiencia cardíaca.

Parámetros clínicos o biométricos como la presencia de valvulopatía, fibrilación auricular o dislipemia y valores menores de 310 de SaFi se presentan más frecuentemente en pacientes graves.

Los hallazgos sugieren que esta herramienta puede aportar información clínicamente relevante incluso en manos no expertas, siempre que exista una formación estructurada y supervisada.

Estos resultados apoyan la incorporación progresiva de la ecografía clínica en los programas de formación médica, no solo como complemento diagnóstico, sino también como instrumento para mejorar la toma de decisiones y el pronóstico del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Baumbach A, Böhm M, Burri H, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur Heart J [Internet]. 2021 [cited 2025 Jan 24];42:3599–726. Available from: <https://orbi.uliege.be/handle/2268/290864>
2. Aguirre Tejedo A MÒ. Prevalencia de factores precipitantes de insuficiencia cardiaca aguda y su impacto pronóstico: una revisión sistemática [Internet]. Emergencias. 2017 [cited 2025 Jan 25]. Available from: <https://revistaemergencias.org/numeros-antteriores/volumen-29/numero-3/prevalencia-de-factores-precipitantes-de-insuficiencia-cardiaca-aguda-y-su-impacto-pronostico-una-revision-sistemica/>
3. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2023 Focused Update of the 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur J Heart Fail [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 25]; 26:5–17. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ejhf.3024>
4. Miró Ò, Sánchez C, Gil V, Repullo D, García-Lamberechts EJ, Del Castillo JG, et al. Current Spanish emergency department organization and clinical practices in caring for patients with acute heart failure. Emergencias. 2022; 34:85–94.
5. Sicras-Mainar A, Sicras-Navarro A, Palacios B, Varela L, Delgado JF. Epidemiología y tratamiento de la insuficiencia cardiaca en España: estudio PATHWAYS-HF. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2022 [cited 2025 Jan 30]; 75:31–8. Available from: <https://www.revespcardiol.org/es-epidemiologia-y-tratamiento-de-la-insufi-articulo-S0300893220305467>
6. Metra M, Tomasoni D, Adamo M, Bayes-Genis A, Filippatos G, Abdelhamid M, et al. Worsening of chronic heart failure: definition, epidemiology, management and prevention. A clinical consensus statement by the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail [Internet]. 2023 [cited 2025 Jan 30]; 25:776–91. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ejhf.2874>
7. Llorens P et al. Características clínicas, terapéuticas y evolutivas de los pacientes con insuficiencia cardiaca aguda atendidos en servicios de urgencias españoles: Registro EAHFE. Emergencias [Internet]. 2015 [cited 2025 Jan 25]; 27:11-22. Available from: <https://revistaemergencias.org/numeros-antteriores/volumen-27/numero-1/caracteristicas-clinicas-terapeuticas-y-evolutivas-de-los-pacientes-con-insuficiencia-cardiaca-aguda-atendidos-en-servicios-de-urgencias-espanoles-registro-eahfe-epidemiology-of-acute-heart-failure/>

8. Manejo de la insuficiencia cardiaca aguda en los servicios de urgencias, emergencias y unidades adscritas. Documento de consenso del Grupo de Insuficiencia Cardiaca Aguda de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (ICA-SEMES) – Revista Emergencias 2011 [Internet]. [cited 2025 Feb 2]. Available from: <https://revistaemergencias.org/numeros-antiores/volumen-23/numero-2/manejo-de-la-insuficiencia-cardiaca-aguda-en-los-servicios-de-urgencias-emergencias-y-unidades-adscritas-documento-de-consenso-del-grupo-de-insuficiencia-cardiaca-aguda-de-la-sociedad-espanola-de-me/>
9. Takagi K, Kimmoun A, Sato N, Mebazaa A. Management of Acute Heart Failure during an Early Phase. International Journal of Heart Failure [Internet]. 2020 [cited 2025 Jan 25]; 2:91. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9536658/>
10. Polyzogopoulou E, Parissis J, Bistola V. Ultrasound-based diagnosis of acute heart failure in the emergency department. Emergencias. 2024 ;36:85–7.
11. Ferre RM, Chioncel O, Pang PS, Lang RM, Gheorghiade M, Collins SP. Acute heart failure: the role of focused emergency cardiopulmonary ultrasound in identification and early management. Eur J Heart Fail [Internet]. 2015 [cited 2025 Jan 25]; 17:1223–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26467351/>
12. Vauthier C, Chabannon M, Markarian T, Taillandy Y, Guillemet K, Krebs H, et al. Point-of-care chest ultrasound to diagnose acute heart failure in emergency department patients with acute dyspnea: diagnostic performance of an ultrasound-based algorithm. Emergencias [Internet]. 2021 [cited 2025 Jan 25]; 33:441–6. Available from: <https://europepmc.org/article/med/34813191>
13. Kaptein MJ, Kaptein EM. Inferior Vena Cava Collapsibility Index: Clinical Validation and Application for Assessment of Relative Intravascular Volume. Adv Chronic Kidney Dis [Internet]. 2021 [cited 2025 Jan 25];28:218–26. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34906306/>
14. Chioncel O, Adamo M, Nikolaou M, Parissis J, Mebazaa A, Yilmaz MB, et al. Acute heart failure and valvular heart disease: A scientific statement of the Heart Failure Association, the Association for Acute CardioVascular Care and the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail [Internet]. 2023 [cited 2025 May 19]; 25:1025–48. Available from: /doi/pdf/10.1002/ejhf.2918.
15. Cogliati C, Casazza G, Ceriani E, Torzillo D, Furlotti S, Bossi I, Vago T, Costantino G, Montano N. Lung ultrasound and short-term prognosis in heart failure patients. International journal of cardiology. 2016; 218:104-8

16. Pivetta E, Goffi A, Nazerian P, Castagno D, Tozzetti C, Tizzani P, Tizzani M, Porrino G, Ferreri E, Busso V, Morello F. Lung ultrasound integrated with clinical assessment for the diagnosis of acute decompensated heart failure in the emergency department: a randomized controlled trial. *European journal of heart failure*. 2019;21:754-66.
17. Hoppmann RA, Mladenovic J, Melniker L, Badea R, Blaivas M, Montorfano M, Abuhamad A, Noble V, Hussain A, Prosen G, Villen T. International consensus conference recommendations on ultrasound education for undergraduate medical students. *The Ultrasound Journal*. 2022;14:31.
18. Yamada T, Minami T, Soni NJ, Hiraoka E, Takahashi H, Okubo T, Sato J. Skills acquisition for novice learners after a point-of-care ultrasound course: does clinical rank matter? *BMC Med Educ*. 2018;18:202. doi: 10.1186/s12909-018-1310-3. PMID: 30134975; PMCID: PMC6106885.
19. Halliday BP, Senior R, Pennell DJ. Assessing left ventricular systolic function: from ejection fraction to strain analysis. *European Heart Journal*. 2021;42:789-97.
20. Dittoe N, Stultz D, Schwartz BP, Hahn HS. Quantitative left ventricular systolic function: from chamber to myocardium. *Critical care medicine*. 2007 1;35:S330-9.
21. Çimen M, Eyüboğlu S, Özdemir U, Kalın BS, Güney T, Gürsel G. The Role of LVOT-VTI Measurement in the Evaluation of Systolic Heart Function in Pulmonary ICU Patients. *Current Respiratory Medicine Reviews*. 2020 ;16:234-9.
22. Gil-Bona J, Sabaté A, Miguelena Bovadilla JM, Adroer R, Koo M, Jaurrieta E. Valor de los índices de Charlson y la escala de riesgo quirúrgico en el análisis de la mortalidad operatoria. *Cir Esp [Internet]*. 2010 [cited 2025 May 19];88:174–9. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-valor-indices-charlson-escala-riesgo-S0009739X10002897>
23. Miró Ò, Rosselló X, Gil V, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Herrero P, et al. The Usefulness of the MEESI Score for Risk Stratification of Patients With Acute Heart Failure at the Emergency Department. *Rev Esp Cardiol*. 2019 ;72:198–207.

ANEXO 1.



DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN CLÍNICA QUE NO IMPLIQUE MUESTRAS BIOLÓGICAS: GESTIÓN DE IMÁGENES Y/O SONIDO

v.1_2024

TÍTULO DEL ESTUDIO: Valoración pronóstica de la ecografía a pie de cama en pacientes que consultan en urgencias por insuficiencia cardíaca

INVESTIGADOR PRINCIPAL: [REDACTED]

SERVICIO / UNIDAD/ CENTRO DE SALUD: Servicio de Urgencias

GERENCIA: Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV)

TELÉFONO DE CONTACTO: [REDACTED]

EMAIL: [REDACTED]

NOMBRE DE LA LÍNEA DE TRABAJO: Ecografía en Urgencias

VERSIÓN DE DOCUMENTO: (Número de versión, fecha):

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos de las Áreas de Salud de Valladolid.

Nuestra intención es que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda decidir si acepta o no participar en este estudio.

Sea cual sea su decisión, el equipo investigador quiere agradecer su tiempo y atención.

1) ¿Cuál es el objetivo del estudio?

En este estudio le realizaremos ecografías cardíacas, pulmonares y de vena cava y yugular. Quedará guardada una puntuación según los hallazgos. No quedarán imágenes guardadas.

Los resultados de estos estudios ayudarán probablemente a diagnosticar y/o tratar de manera más precisa a los pacientes con una enfermedad como la suya.

1

Se entrega copia de este documento al paciente



2) ¿En qué consiste mi participación en el estudio?

Se le realizarán las ecografías en su estancia en urgencias. No tendrá que realizar ninguna visita extra al servicio para su seguimiento.

El estudio tiene una duración aproximada de 15 minutos y se trata de una prueba inocua para el paciente.

Pasadas unas semanas revisaremos la historia clínica para ver cómo se desarrolló el episodio por el que acudió a urgencias.

3) Algunas consideraciones sobre su participación:

Es importante que Vd., como participante en esta línea de trabajo, conozca diferentes aspectos de su participación:

A) Su participación es totalmente voluntaria y puede decidir no participar. Si decide participar, puede cambiar su decisión y retirar el consentimiento (revocación) en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su profesional sanitario ni se produzca perjuicio alguno en su atención sanitaria.

B) Dentro del proceso de asistencia sanitaria/actividad investigadora/actividad realizada en este ámbito asistencial, se realizará una captación/grabación de imágenes/sonido.

B) Puede plantear todas las dudas que considere sobre su participación en este estudio, dirigiéndose al investigador principal del mismo.

C) Es posible que los estudios realizados aporten información relevante para su salud o para la sociedad. Puede que no obtenga ningún beneficio para su salud por participar en este estudio.

D) No percibirá ninguna compensación económica o de otro tipo por su participación en el estudio.

E) Los investigadores se comprometen a realizar todas las acciones posibles dirigidas a preservar el anonimato y la identidad de los sujetos participantes, con el fin de evitar



que puedan ser identificados. Por ejemplo, pixelado de rostro y de aquellos rasgos físicos del sujeto si existieran. De acuerdo con el desarrollo tecnológico actual, no se puede garantizar que el participante pueda tener acceso, rectificación o cancelación de las imágenes y/o sonidos difundidos.

4) Información básica sobre Protección de Datos

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (RGPD) y la Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre, de Protección de datos Personales y garantía de derechos digitales (LOPDPGDD) y cualquier otra norma de desarrollo se relaciona la información sobre el tratamiento de los datos personales incorporados al fichero del proyecto de Investigación.

INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS	
Responsable	Gerencia responsable del proyecto
Finalidad	Desarrollo del proyecto de Investigación
Legitimación	Art 6.1.a) RGPD. Consentimiento expreso
Destinatarios	Los datos podrán ser utilizados por el grupo del investigador principal en estudios futuros de investigación relacionados con la línea de trabajo arriba expuesta. Dichos datos podrán ser cedidos a otros investigadores designados por el Investigador Principal para trabajos relacionados con esta línea. En ambos casos, se requiere autorización previa del CEIm de las Áreas de Salud de Valladolid
Transferencia de datos	No están previstas transferencias internacionales de los datos sin anonimizar a terceros países u organizaciones internacionales
Derechos	Tiene derecho de acceso, rectificación, supresión, limitación y oposición al tratamiento, en los términos de los artículos 15 a 23 del RGPD. Puede ejercer todos estos derechos ante el responsable del tratamiento. Puede ejercer todos estos derechos ante el Delegado de Protección de Datos, a través de la dirección de correo: dpd@saludcastillayleon.es . Puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Más información en: www.agpd.es
Consulta información	https://www.saludcastillayleon.es/transparencia/es/proteccion-datos-personales



CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE POR ESCRITO

Título del Estudio: VALORACIÓN PRONÓSTICA DE LA ECOGRAFÍA A PIE DE CAMA EN PACIENTES QUE CONSULTAN EN URGENCIAS POR INSUFICIENCIA CARDIACA

Centro donde se realiza el estudio: Servicio de Urgencias del HCUV _____

Yo, _____
(Nombre y apellidos del paciente)

- ☐ He leído la información que me ha sido entregada.
- ☐ He recibido la hoja de información que me ha sido entregada.
- ☐ He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- ☐ He recibido suficiente información sobre el estudio.
- ☐ He hablado del estudio con _____
(Nombre y apellidos del investigador)
- ☐ Comprendo que mi participación es voluntaria.
- ☐ Comprendo que puedo retirarme del estudio:
 - 1.- Cuando quiera.
 - 2.- Sin tener que dar explicaciones.
 - 3.- Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Por la presente, otorgo mi consentimiento informado y libre para participar en esta investigación.

Accedo a que los profesionales del centro donde se realiza el estudio contacten conmigo en el futuro en caso de que se necesite obtener nuevos datos o actualizar la información asociada al estudio:

☐ SI ☐ NO (marcar con una X lo que proceda)

Accedo a que los profesionales del centro donde se realiza el estudio contacten conmigo en caso de que los estudios realizados sobre mis datos aporten información relevante para mi salud o la de mis familiares:

☐ SI ☐ NO (marcar con una X lo que proceda)

Recibiré una copia firmada y fechada de esta hoja de información y consentimiento informado.

FIRMA DEL PACIENTE
NOMBRE Y APELLIDOS:
FECHA:

FIRMA DEL INVESTIGADOR
NOMBRE Y APELLIDOS:
FECHA :



REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO
(CONTACTAR CON EL INVESTIGADOR PRINCIPAL)

Yo _____ revoco el
consentimiento de participación en el estudio.

FIRMA DEL PACIENTE:
NOMBRE Y APELLIDOS:
FECHA:

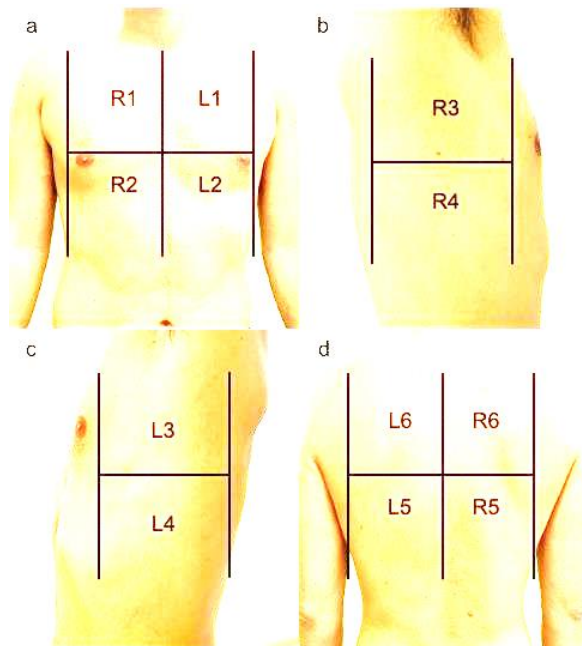
Se entrega copia de este documento al paciente

ANEXO 2.

Pegatina

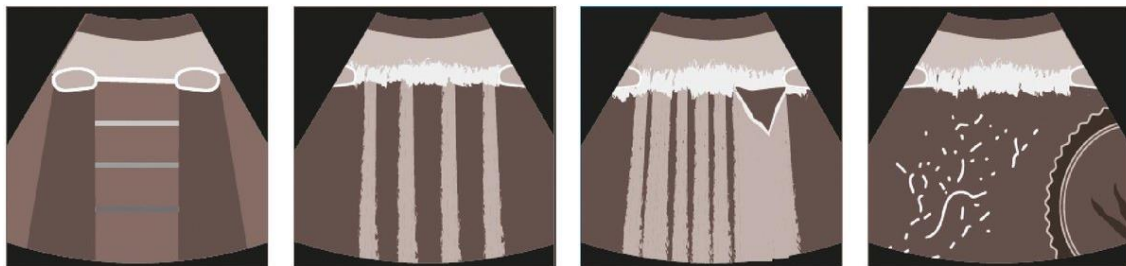
Pulmón:

Puntuación total: _____



Puntos:

- 0- Líneas A
- 1- Pleura irregular, líneas B <3 por campo
- 2- Líneas B confluentes o ≥ 3 , consolidación subpleural >50%
- 3- Derrame pleural



Corazón

PLAX: Diam TSVI (LVOT diam). _____

4C FEVI automática (auto EF%): _____

5C GC (CO): _____

Vena cava Inferior

Diámetro: _____

Colapsabilidad inspiratoria: _____

ANEXO 3.

Tabla 1 – Índice de Charlson. Componentes y puntuación

Comorbilidad	Puntuación
Infarto de miocardio	1
Insuficiencia cardiaca congestiva	1
Enfermedad vascular periférica	1
Enfermedad cerebrovascular	1
Demencia	1
Enfermedad pulmonar crónica	1
Enfermedad del tejido conectivo	1
Úlcera péptica	1
Afección hepática benigna	1
Diabetes	1
Hemiplejía	2
Insuficiencia renal moderada o severa	2
Diabetes con afección orgánica	2
Cáncer	2
Leucemia	2
Linfoma	2
Enfermedad hepática moderada o severa	3
Metástasis	6
SIDA	6

Fuente: Gil-Bona J, Sabaté A, Miguelena Bovadilla JM, Adroer R, Koo M, Jaurrieta E. Valor de los índices de Charlson y la escala de riesgo quirúrgico en el análisis de la mortalidad operatoria. (22)

ANEXO 4.

Variable	Coefficientes
<i>Índice de Barthel en la admisión</i>	
≥ 75	0
50-74	0,420
25-49	0,848
<25	1,383
<i>Presión arterial sistólica (mmHg)</i>	
≥ 155	0
140-154	0,421
125-139	0,722
110-124	0,943
95-109	0,923
<95	1,108
<i>Edad (años)</i>	
< 75	0
75-79	0,462
80-84	0,554
85-89	0,544
≥ 90	0,963
<i>NT-proBNP (pg/ml)</i>	
<8.000	0
8.000-15.999	0,495
16.000-23.999	0,714
≥ 24.000	0,951
<i>Potasio (mEq/l)</i>	
< 3,5	0,390
3,5-4,9	0
5,0-5,5	0,303
> 5,5	0,736
<i>Determinación de troponina</i>	
Negativa	0
Positiva	0,557
<i>Clase funcional de la NYHA al ingreso</i>	
I-II-III	0
IV	0,491
<i>Frecuencia respiratoria (rpm)</i>	
<25	0
25-29	0,297
≥ 30	0,523
<i>¿Se observan síntomas de bajo gasto cardíaco?^a</i>	
No	0
Sí	0,390
<i>Saturación de oxígeno (%)</i>	
95-100	0
90-94	0,171
84-89	0,296
≤ 85%	0,512
<i>¿Algún episodio asociado con SCA?^b</i>	
No	0
Sí	0,704
<i>¿Se observa hipertrofia en el ECG?^c</i>	
No	0
Sí	0,464
<i>Creatinina (mg/dl)</i>	
< 1,5	0
1,5-2,4	0,241
≥ 2,5	0,376

Variables incluidas en la escala de riesgo MEESSI.

Para calcular la puntuación de la escala MEESSI para un paciente en particular, hay que sumar los 13 coeficientes además del coeficiente de intersección, que es -5,399.

Fuente: Miró Ò, Rosselló X, Gil V, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Herrero P, et al. The Usefulness of the MEESSI Score for Risk Stratification of Patients With Acute Heart Failure at the Emergency Department. Rev Esp Cardiol. 2019 Mar 1;72(3):198–207. (23)

Autor: Lucía Esteban Prieto
Tutores: Carlos del Pozo Vegas, Ana Gil Contreras
Servicio de Urgencias del Hospital Clínico Universitario de Valladolid

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico y la estratificación del riesgo inicial de los episodios de **insuficiencia cardiaca aguda (ICA)** de pacientes que consultan en Urgencias permite la aplicación de medidas terapéuticas precoces lo que determina un mejor pronóstico de estos pacientes.

La **ecografía a pie de cama**, aporta información en tiempo real de la función cardíaca y la congestión pulmonar que permite mejorar el rendimiento diagnóstico de anamnesis y exploración.

OBJETIVOS

El objetivo principal es valorar la utilidad pronóstica de la ecografía cardíaca, pulmonar y de la vena cava, en pacientes que acuden con ICA a un SUH, realizada por una estudiante de 6º de medicina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio monocéntrico, observacional prospectivo (Nov24 y Mar25). Muestreo oportunista, >18 años que consultaron en el SUH del HCUV por ICA. La **variable dependiente fue la gravedad del episodio** el día de la visita determinada por la combinación de: ingreso, revisita en 30 días por ICA, mortalidad a 30 días. Se analizaron variables demográficas, antecedentes, variables clínicas, analíticas y ecográficas realizándose un análisis de las mismas en función de la gravedad del episodio.

RESULTADOS

Resultados I: n=25. La presencia de valvulopatías 7,7% vs. 50% OR [IC95% (1,16-123,63)] p 0,019, dislipemia 23,1% vs. 66,7% OR 6,67 [IC 95% (1,145-38,83)] p 0,028 y fibrilación auricular 69,2% vs. 75,0% OR 6,75 [IC 95% (1,16-38,46)] p 0,027 se asoció con mayor gravedad. El índice SaFi fue menor en los pacientes graves 392 vs. 310 OR 0,65 [IC 95% (0,16-0,82)] p 0,041.

Resultados II: Ecografía pulmonar: Lung Ultrasound score (LUS) No graves vs graves 17(16-20) vs.10(9-13) (p < 0,001). OR 1,64 (IC95% (1,14-2,35)).

Ecografía cardíaca: FEVI fue de 0,48 (RIC: 0-1), por último, la media del gasto cardíaco fue de 3,59 (RIC: 2,7-4,5). Tras el análisis estadístico ninguna de las mediciones cardíacas mostró diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Ecografía de la vena cava inferior: El diámetro máximo medio fue de 1,91 cm (RIC: 1,6-2,2) cm. El porcentaje medio de colapso inspiratorio fue del 48,78% (RIC: 36-60)%. La baja colapsabilidad de la vena cava inferior (<50%) fue más frecuente en el grupo grave (58,3% frente al 15,4% en los no graves; p = 0,008), con una OR de 12,83 (IC 95%: 1,65-97,19).

CONCLUSIONES

La EPICA en la ICA de pacientes que consultan en Urgencias, midiendo de una serie de parámetros ecográficos intuitivos, realizada por una estudiante de medicina, con una formación breve, permite **conocer diferencias relacionadas con la gravedad del episodio y el pronóstico a corto plazo de estos pacientes.**

Parámetros más sencillos de medir, como son el **LUS score** y la congestión del capilar pulmonar estimada mediante el **diámetro y colapsabilidad inspiratoria de la VCI** han demostrado el mejor rendimiento en identificar precozmente a los pacientes más graves.

Tablas y gráficos

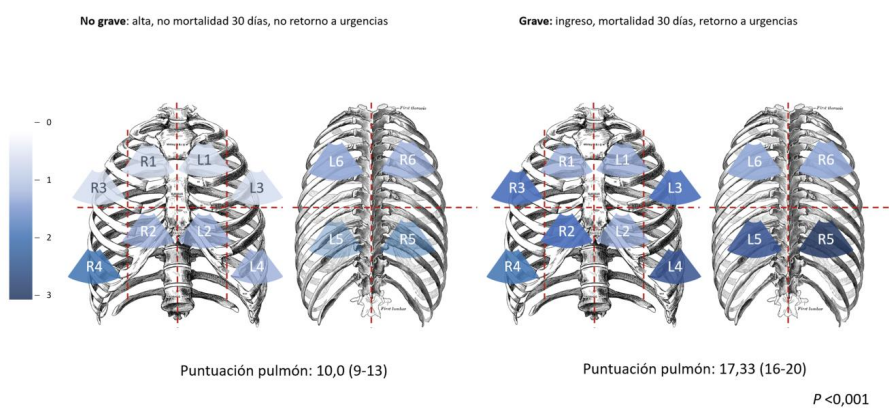
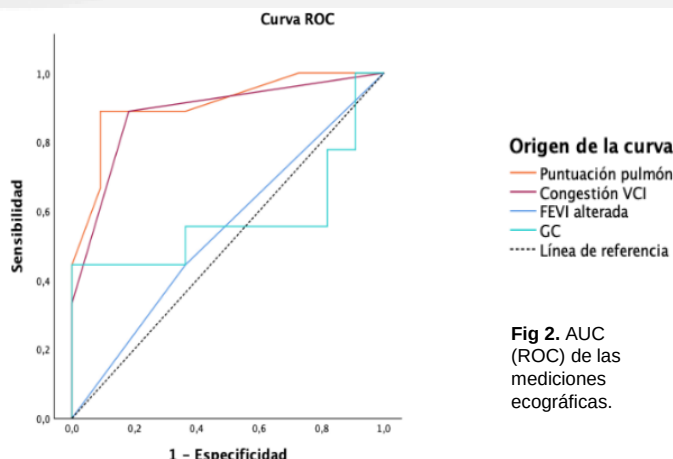


Fig 1. Puntuación LUS entre pacientes con ICA no grave vs grave.

Tabla 1. Rendimiento diagnóstico POCUS en ICA en Urgencias								
	AUC	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	+LR	-LR	P valor*
	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	
LUS score	0,90 (0,77-1,0)	83,3 (55,2-95,3)	92,3 (66,6-98,63)	90,91 (62,2-98,3)	85,7 (60,06-95,99)	10,83 (1,62-72,43)	0,18 (0,05-0,75)	0,0001
Congestión VCI	0,88 (0,72-1,0)	75 (46,8-91,1)	69,2 (42,4-87,3)	69,2 (42,4-87,3)	75,0 (46,8-91,1)	2,44 (1,01-5,87)	0,36 (0,13-1,03)	0,001
FEVI	0,54 (0,28-0,80)	50,0 (25,4-74,6)	61,5 (35,5-82,3)	54,5 (28,0-78,7)	57,1 (32,6-78,6)	1,30 (0,53-3,17)	0,81 (0,39-1,69)	0,761
GC	0,57 (0,28-0,86)	62,5 (30,6-86,3)	12,5 (2,2-47,1)	41,7 (19,3-68,0)	25,0 (4,6-69,9)	0,71 (0,39-1,30)	3,0 (0,52-17,16)	0,605

Tabla 1. Puntuación LUS entre pacientes con ICA no grave vs grave.



REFERENCIAS

- McDonagh TA, et al. 2023 Focused Update of the 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur J Heart Fail [Internet]. 2024 Jan 1 [cited 2025 Jan 25];26(1):5-17.
- Ferre RM, et al. Acute heart failure: the role of focused emergency cardiopulmonary ultrasound in identification and early management. Eur J Heart Fail [Internet]. 2015 Dec 1 [cited 2025 Jan 25];17(12):1223-7.
- Polyzogopoulou E, et al. Diagnóstico de la insuficiencia cardiaca aguda en urgencias mediante ecografía. Emergencias: Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias. 2024;36(2):85-7.