



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Bogotá



# Ultrasonografía clínica en **cuidado crítico y urgencias** (POCUS)



Educación **Continua**

Generamos experiencias educativas

## Contenido

Videoclase 1: Ventanas y vistas ecocardiográficas en el paciente crítico .....	4
1. Objetivos de aprendizaje .....	4
2. Conceptos fundamentales: ventana, plano y vista .....	4
3. Ventanas ecocardiográficas principales .....	5
4. Planos ecocardiográficos .....	5
5. Vistas ecocardiográficas fundamentales en POCUS cardíaco .....	5
6. Orientación del transductor .....	5
7. Vista paraesternal en eje largo .....	6
8. Vista paraesternal en eje corto .....	6
9. Vista apical de cuatro y cinco cámaras .....	6
10. Ventana subcostal y evaluación del pericardio .....	6
11. Evaluación de la vena cava inferior .....	7
Conclusiones .....	7
Videoclase: Evaluación de la función ventricular derecha e izquierda .....	7
1. Objetivos de aprendizaje .....	7
2. Conformación de la pared ventricular izquierda .....	8
3. Evaluación cualitativa de la función ventricular izquierda .....	8
4. Vista paraesternal en eje largo (PLAX) .....	8
5. Vista paraesternal en eje corto (PESAX) .....	8
6. Vista apical de cuatro y cinco cámaras .....	9
7. Evaluación cuantitativa de la función ventricular izquierda .....	9
8. Evaluación del MAPSE .....	9
9. Estimación del gasto cardíaco .....	9
10. Evaluación de la función ventricular derecha .....	9
11. Evaluación de la morfología y tamaño del ventrículo derecho .....	10
12. Evaluación del TAPSE .....	10
13. Integración de la función ventricular izquierda y derecha .....	10
Conclusiones .....	10

Videoclase: Derrame pericárdico y taponamiento cardíaco en POCUS .....	11
1. Objetivos de la sesión.....	11
2. Anatomía básica del pericardio .....	11
3. Distribución del líquido pericárdico .....	11
4. Vistas ecocardiográficas para la evaluación del pericardio.....	12
5. Clasificación del derrame pericárdico según su tamaño .....	12
6. Derrames complejos y loculados .....	12
7. Imitadores del derrame pericárdico.....	12
8. Importancia de la velocidad de acumulación .....	13
9. Signos ecográficos de taponamiento cardíaco .....	13
10. Interdependencia ventricular y vena cava inferior .....	13
11. El taponamiento como diagnóstico clínico .....	13
12. Pericardiocentesis guiada por ecografía.....	14
Conclusiones .....	14

# Guía de estudio

## Videoclase 1: Ventanas y vistas ecocardiográficas en el paciente crítico

Este módulo forma parte del curso de ultrasonido clínico en cuidado crítico y urgencias y está enfocado en el estudio de las ventanas y vistas ecocardiográficas. El objetivo principal es que el estudiante comprenda cómo obtener imágenes ecocardiográficas de calidad y cómo interpretarlas correctamente en escenarios clínicos reales, especialmente en pacientes críticos. El contenido teórico debe reforzarse mediante la práctica supervisada para lograr seguridad diagnóstica.

### 1. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta sesión, el estudiante deberá ser capaz de orientar adecuadamente el transductor en las diferentes ventanas ecocardiográficas, adquirir de manera sistemática las vistas estándar y reconocer las estructuras anatómicas clave en cada vista. Asimismo, se busca que el participante identifique patrones ecográficos relevantes que permitan apoyar la toma de decisiones clínicas en situaciones de urgencia y cuidado crítico.

### 2. Conceptos fundamentales: ventana, plano y vista

Antes de obtener imágenes ecocardiográficas, es fundamental comprender tres conceptos básicos. La ventana corresponde al punto del cuerpo donde se coloca el transductor, como la paraesternal, apical o subcostal. El plano hace referencia al eje anatómico del corazón que se está explorando, como el eje largo, eje corto o el plano de cuatro cámaras. La vista resulta de la combinación de una ventana con un plano específico. Tener claridad sobre estos conceptos facilita la interpretación de la imagen y la corrección de errores durante el examen.

### 3. Ventanas ecocardiográficas principales

El tórax presenta múltiples estructuras que dificultan la transmisión del ultrasonido, como las costillas, el esternón y el pulmón. Por esta razón, se utilizan ventanas específicas que permiten acceder al corazón. Las tres ventanas fundamentales son la paraesternal, ubicada junto al borde esternal izquierdo; la apical, localizada en el ápex cardíaco; y la subcostal, situada debajo del apéndice xifoides. A partir de estas ventanas se obtienen la mayoría de las vistas utilizadas en el POCUS cardíaco.

### 4. Planos ecocardiográficos

El corazón se encuentra inclinado dentro del tórax, por lo que los planos ecocardiográficos se definen según sus propios ejes. El eje largo permite observar el ventrículo izquierdo, las válvulas mitral y aórtica y la aurícula izquierda en una misma línea. El eje corto ofrece cortes transversales del corazón en diferentes niveles. El plano de cuatro cámaras atraviesa el ápex y muestra simultáneamente las cuatro cavidades cardíacas y las válvulas mitral y tricúspide.

### 5. Vistas ecocardiográficas fundamentales en POCUS cardíaco

En el POCUS cardíaco se trabajan cinco vistas esenciales que permiten responder la mayoría de las preguntas clínicas al lado de la cama del paciente. Estas incluyen las vistas paraesternales en eje largo y eje corto, la vista apical de cuatro cámaras, la vista apical de cinco cámaras y la vista subcostal de cuatro cámaras. El dominio de estas vistas garantiza una evaluación rápida y efectiva del corazón en el paciente crítico.

### 6. Orientación del transductor

La orientación correcta del marcador del transductor es clave para que la anatomía observada en pantalla sea predecible. En este curso se utilizan convenciones específicas según la vista, lo que facilita la identificación de las estructuras cardíacas y reduce errores de interpretación. Mantener una orientación constante mejora la reproducibilidad del examen.

## 7. Vista paraesternal en eje largo

La vista paraesternal en eje largo se obtiene colocando el transductor en el tercer o cuarto espacio intercostal izquierdo, con el marcador orientado hacia el hombro derecho del paciente. En esta vista se identifican el tracto de salida del ventrículo derecho, el ventrículo izquierdo, las válvulas mitral y aórtica, la aurícula izquierda y la aorta torácica descendente. Esta vista permite evaluar de manera rápida la función y el tamaño del ventrículo izquierdo, así como la presencia de derrame pericárdico posterior.

## 8. Vista paraesternal en eje corto

La vista paraesternal en eje corto se obtiene rotando el transductor 90 grados desde la posición del eje largo. En esta proyección, el ventrículo izquierdo se observa como un círculo central y se pueden evaluar distintos niveles, incluyendo grandes vasos, válvula mitral, músculos papilares y nivel apical. Esta vista es especialmente útil para valorar la contractilidad global del ventrículo izquierdo y detectar alteraciones regionales.

## 9. Vista apical de cuatro y cinco cámaras

La vista apical de cuatro cámaras permite observar simultáneamente las aurículas y ventrículos derechos e izquierdos, así como las válvulas mitral y tricúspide. Es fundamental evitar el acortamiento del ventrículo izquierdo para no sobreestimar su función. Desde esta vista, una ligera inclinación anterior del transductor permite obtener la vista apical de cinco cámaras, en la que se visualiza la raíz aórtica y el tracto de salida del ventrículo izquierdo.

## 10. Ventana subcostal y evaluación del pericardio

La ventana subcostal se obtiene colocando el transductor debajo del apéndice xifoides, utilizando el hígado como ventana acústica. Esta vista es especialmente valiosa en pacientes con ventilación mecánica o durante la reanimación cardiopulmonar. Permite evaluar las cavidades cardíacas, el pericardio y detectar signos de derrame pericárdico o taponamiento.

## 11. Evaluación de la vena cava inferior

Desde la vista subcostal, se puede evaluar la vena cava inferior desplazando ligeramente el transductor hacia la derecha del paciente. La medición del diámetro máximo y mínimo de la vena cava inferior, tanto en modo B como en modo M, permite estimar su variación respiratoria y apoyar la valoración del estado de volemia del paciente.

### Conclusiones

La ecocardiografía en el paciente crítico requiere una comprensión clara de las ventanas, planos y vistas ecocardiográficas, así como una correcta orientación del transductor. Cada vista aporta información parcial que debe integrarse de manera sistemática. Ningún hallazgo ecográfico debe interpretarse de forma aislada, sino siempre en conjunto con la historia clínica, el examen físico y los datos de monitorización. El dominio de estas técnicas permite una evaluación rápida, segura y efectiva al lado de la cama del paciente.

### Videoclase: Evaluación de la función ventricular derecha e izquierda

Este módulo se enfoca en la valoración de la función ventricular derecha e izquierda en el paciente crítico, una de las herramientas fundamentales en la medicina de urgencias y cuidado crítico. Se enfatiza la importancia de aplicar tanto métodos cualitativos como cuantitativos para evaluar la función ventricular y comprender su relación con la hemodinámica del paciente.

#### 1. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta sesión, los estudiantes deben ser capaces de aplicar los diferentes métodos para evaluar la función ventricular derecha e izquierda, tanto cualitativos como cuantitativos. Esto les permitirá aplicar dichos conocimientos de forma efectiva en la valoración de pacientes en estado crítico.

## 2. Conformación de la pared ventricular izquierda

La pared ventricular izquierda se compone de tres tipos de fibras con diferentes funciones. Las fibras longitudinales, que predominan a nivel del endocardio, están relacionadas con el movimiento hacia el centro. Las fibras circunferenciales, a nivel de la capa media, son responsables del acortamiento radial y engrosamiento de la pared durante la sístole. Las fibras oblicuas en el epicardio generan la torsión o twist del ventrículo. Esta combinación de movimientos requiere diferentes parámetros para capturar cada dimensión de la función sistólica.

## 3. Evaluación cualitativa de la función ventricular izquierda

La evaluación cualitativa de la función ventricular izquierda se realiza a través de cuatro pasos clave. Primero, se observa si la excursión endocárdica es simétrica hacia el centro en las vistas. Segundo, se evalúa el engrosamiento de la pared durante la sístole. Tercero, se mide el acortamiento longitudinal del corazón observando el anillo mitral. Cuarto, se observa cómo la válvula mitral se aproxima al septum durante la sístole. Estos cuatro elementos proporcionan una primera estimación confiable de la función ventricular.

## 4. Vista paraesternal en eje largo (PLAX)

En la vista paraesternal en eje largo, se observa el movimiento endocárdico, el engrosamiento de la pared y el movimiento anterior de la válvula mitral. Esta vista nos da una idea de la condición sistólica del corazón. Un corazón normal presenta un movimiento simétrico y homogéneo, con la cavidad ventricular claramente reducida durante la sístole.

## 5. Vista paraesternal en eje corto (PESAX)

En la vista paraesternal en eje corto, se evalúa la excursión del endocardio y el engrosamiento de las paredes del ventrículo izquierdo. Esta vista es útil para valorar la contracción simétrica de las paredes y la forma del ventrículo izquierdo.

## 6. Vista apical de cuatro y cinco cámaras

En la vista apical de cuatro cámaras, se evalúan tres elementos clave: la excursión endocárdica, el engrosamiento de las paredes y el acortamiento longitudinal del ventrículo izquierdo. Una visualización adecuada de estas estructuras permite determinar la función global del ventrículo izquierdo.

## 7. Evaluación cuantitativa de la función ventricular izquierda

Para una evaluación cuantitativa de la función ventricular izquierda, se utilizan parámetros como el point septal, que se mide en una vista PLAX en modo M. Un valor menor a 7 mm indica una fracción de eyección preservada, mientras que valores superiores sugieren una fracción de eyección reducida.

## 8. Evaluación del MAPSE

El MAPSE es un parámetro que refleja la función longitudinal del ventrículo izquierdo. En una vista apical de cuatro cámaras, se activa el modo M y se mide el desplazamiento del anillo mitral desde la base hasta el ápice. Este valor permite identificar disfunciones longitudinales del ventrículo izquierdo antes de que la fracción de eyección se deteriore.

## 9. Estimación del gasto cardíaco

El gasto cardíaco se puede estimar mediante la medición del diámetro del tracto de salida del ventrículo izquierdo y el PTI. Estas mediciones se realizan en una vista apical de cinco cámaras, y los valores obtenidos se aplican a las fórmulas correspondientes para estimar el gasto cardíaco.

## 10. Evaluación de la función ventricular derecha

El ventrículo derecho tiene una mecánica diferente a la del ventrículo izquierdo. Su función depende principalmente del movimiento longitudinal del anillo tricúspide, lo que se cuantifica como el TAPS. En pacientes críticos, se debe evaluar el ventrículo derecho mediante varias vistas ecocardiográficas, como la vista

paraesternal en eje largo, la vista paraesternal en eje corto, la vista apical de cuatro cámaras y la vista subcostal.

### **11. Evaluación de la morfología y tamaño del ventrículo derecho**

En la evaluación del ventrículo derecho, se observa su morfología, tamaño y acortamiento longitudinal. En una vista paraesternal en eje corto, un ventrículo derecho normal tiene una forma de medialuna. Si el ventrículo derecho se dilata, se observa una pérdida de la relación normal con el ventrículo izquierdo.

### **12. Evaluación del TAPSE**

El TAPSE es la excursión sistólica del plano del anillo tricúspide, y se evalúa mediante modo M en una vista apical de cuatro cámaras. Un valor normal es mayor o igual a 17 mm, mientras que valores menores indican disfunción del ventrículo derecho.

### **13. Integración de la función ventricular izquierda y derecha**

La evaluación de la función ventricular debe integrar tanto la función del ventrículo izquierdo como del ventrículo derecho, así como la medición del gasto cardíaco. En conjunto, estos parámetros permiten diagnosticar con mayor precisión la condición hemodinámica del paciente crítico.

## **Conclusiones**

La evaluación de la función ventricular derecha e izquierda es clave en el manejo de pacientes críticos. La combinación de métodos cualitativos y cuantitativos ofrece una visión completa de la hemodinámica del paciente. Es importante realizar una evaluación estructurada, teniendo en cuenta tanto la función del ventrículo izquierdo como del derecho, así como el contexto clínico del paciente. El uso de vistas ecocardiográficas específicas y la medición de parámetros clave como el TAPSE, MAPSE y el gasto cardíaco permiten una toma de decisiones más rápida y precisa en situaciones críticas.

## Videoclase: Derrame pericárdico y taponamiento cardíaco en POCUS

Esta sesión aborda uno de los escenarios más relevantes y potencialmente letales en la valoración del paciente crítico: el derrame pericárdico y el taponamiento cardíaco desde la perspectiva del POCUS. El objetivo principal es que el estudiante sea capaz de reconocer la presencia de líquido pericárdico, diferenciarlo de sus principales imitadores y, especialmente, identificar cuándo dicho derrame está generando compromiso hemodinámico. Se enfatiza que el ultrasonido es una herramienta de apoyo fundamental, pero siempre debe integrarse con el contexto clínico.

### 1. Objetivos de la sesión

Al finalizar la clase, se espera que los participantes puedan identificar un derrame pericárdico, clasificarlo según su tamaño y distribución, reconocer los signos ecográficos de taponamiento cardíaco y diferenciar el derrame pericárdico de entidades que lo simulan, como el derrame pleural o la grasa epicárdica.

### 2. Anatomía básica del pericardio

El pericardio está compuesto por dos capas y normalmente contiene una cantidad mínima de líquido, aproximadamente 10 ml, que es prácticamente imperceptible en ecografía. El espacio pericárdico es un espacio potencial, por lo que la visualización de una banda anecoica alrededor del corazón representa una distensión patológica secundaria a la acumulación de líquido.

### 3. Distribución del líquido pericárdico

En pacientes en decúbito supino, el líquido pericárdico libre tiende a acumularse inicialmente en la región posterior. En la vista subcostal suele observarse entre el ventrículo derecho y el hígado, mientras que en la vista paraesternal en eje largo se localiza por delante de la aorta descendente. A medida que el volumen aumenta, el derrame puede volverse circunferencial. Esta distribución es clave para diferenciar el derrame pericárdico de otras entidades.

#### 4. Vistas ecocardiográficas para la evaluación del pericardio

La evaluación del pericardio debe realizarse utilizando múltiples ventanas. La vista subcostal es la preferida en pacientes críticos. La vista paraesternal en eje largo permite diferenciar derrame pericárdico de pleural. La vista paraesternal en eje corto confirma la distribución circunferencial y la vista apical de cuatro cámaras facilita la evaluación del colapso de las cavidades derechas. No se recomienda basar el diagnóstico en una sola vista.

#### 5. Clasificación del derrame pericárdico según su tamaño

El tamaño del derrame se mide durante la diástole. Un derrame menor de 1 cm se considera pequeño, entre 1 y 2 cm moderado y mayor de 2 cm severo. Sin embargo, el tamaño por sí solo no predice la presencia de taponamiento cardíaco, ya que derrames crónicos grandes pueden ser bien tolerados, mientras que derrames pequeños de instauración rápida pueden ser letales.

#### 6. Derrames complejos y loculados

En ciertos contextos, como el postoperatorio cardíaco o la pericarditis recurrente, los derrames pueden ser loculados, contener fibrina o coágulos y ejercer presión focal sobre las cavidades derechas. En estos casos, incluso derrames pequeños pueden producir taponamiento localizado, lo que exige una evaluación ecográfica cuidadosa.

#### 7. Imitadores del derrame pericárdico

Entre los principales imitadores se encuentran la grasa epicárdica, que es más ecogénica, de aspecto granular y localizada en la región anterior; el derrame pleural, que en la vista paraesternal en eje largo se observa posterior a la aorta descendente; y la ascitis, visible en la vista subcostal pero sin rodear el corazón. Diferenciar estas entidades es fundamental para evitar errores diagnósticos.

## 8. Importancia de la velocidad de acumulación

El compromiso hemodinámico depende principalmente de la velocidad de acumulación del líquido y de la capacidad de distensión del pericardio. Derrames lentos pueden alcanzar grandes volúmenes sin causar síntomas, mientras que acumulaciones rápidas de pequeño volumen, como en traumatismos, pueden generar taponamiento cardíaco grave. Por ello, el contexto clínico es determinante.

## 9. Signos ecográficos de taponamiento cardíaco

El taponamiento cardíaco se manifiesta ecográficamente por el colapso sistólico de la aurícula derecha y el colapso diastólico del ventrículo derecho, debido a que la presión pericárdica supera la presión intracardíaca. En derrames masivos puede observarse el llamado “corazón danzante”. Estos signos deben identificarse en diferentes vistas para aumentar la certeza diagnóstica.

## 10. Interdependencia ventricular y vena cava inferior

Otros hallazgos importantes incluyen una vena cava inferior dilatada con escaso colapso inspiratorio y variaciones respiratorias exageradas del flujo mitral y tricuspídeo, reflejo de la interdependencia ventricular. Una vena cava inferior normal y colapsable hace muy improbable el diagnóstico de taponamiento, incluso en presencia de un derrame grande.

## 11. El taponamiento como diagnóstico clínico

Es fundamental recordar que el taponamiento cardíaco es un diagnóstico clínico y no exclusivamente ecográfico. La ecografía aporta información valiosa y permite detectar compromiso temprano, pero siempre debe integrarse con los síntomas, los signos vitales y el examen físico del paciente antes de tomar decisiones terapéuticas.

## 12. Pericardiocentesis guiada por ecografía

La pericardiocentesis está indicada en presencia de taponamiento clínico o derrames grandes de etiología incierta. Actualmente debe realizarse bajo guía ecográfica, seleccionando la ventana con mayor columna de líquido y menor distancia al pericardio. Cuando es realizada por personal entrenado, presenta altas tasas de éxito y baja incidencia de complicaciones.

### Conclusiones

El POCUS permite detectar derrames pericárdicos con alta precisión, pero no todo derrame implica taponamiento. Los signos más confiables de taponamiento son el colapso de las cavidades derechas y la presencia de una vena cava inferior dilatada y poco colapsable. Diferenciar el derrame pericárdico de sus imitadores es esencial para evitar errores diagnósticos que pueden cambiar de forma significativa la conducta clínica. La integración de los hallazgos ecográficos con el contexto clínico sigue siendo la base del manejo seguro y efectivo del paciente crítico.