



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Bogotá



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



Educación **Continua**

Generamos experiencias educativas

## Contenido

Video clase 1: Protocolo RUSH y BLUE.....	3
1. Introducción a los protocolos RUSH y BLUE.....	3
2. Fundamentos del protocolo RUSH .....	3
3. Evaluación de la bomba en el protocolo RUSH .....	3
4. Evaluación del tanque en el protocolo RUSH .....	4
5. Evaluación de las tuberías en el protocolo RUSH .....	4
6. Errores y limitaciones del protocolo RUSH.....	4
7. Introducción al protocolo BLUE .....	4
8. Puntos de exploración en el protocolo BLUE .....	4
9. Patrones ecográficos pulmonares.....	5
10. Perfiles diagnósticos del protocolo BLUE .....	5
11. Árbol diagnóstico del protocolo BLUE .....	5
12. Errores frecuentes en el protocolo BLUE .....	5
Conclusiones .....	5
Videoclase 2: FAST, eFAST y FATE y videoclase 3: Integración de protocolos ecográficos .....	6
1. Objetivos del módulo y enfoque clínico .....	6
2. Fundamentos del protocolo FAST .....	6
3. Ventanas esenciales del protocolo FAST .....	6
4. Importancia de la técnica en el FAST .....	7
5. Extensión eFAST y evaluación pleural.....	7
6. Diagnóstico de neumotórax con eFAST.....	7
7. Evaluación de hemotórax con eFAST .....	7
8. Hallazgos clave que cambian decisiones clínicas .....	8
9. Errores frecuentes en FAST y eFAST.....	8
10. Fundamentos del protocolo FATE .....	8
11. Vistas ecográficas del protocolo FATE.....	8

12. Integración de FAST, eFAST, FATE, RUSH y BLUE.....	9
Conclusiones.....	9

## Guía de estudio

### Video clase 1: Protocolo RUSH y BLUE

#### 1. Introducción a los protocolos RUSH y BLUE

La sesión presenta los protocolos RUSH y BLUE como herramientas ecográficas esenciales para el abordaje rápido y estructurado del paciente crítico inestable. Ambos protocolos permiten organizar la evaluación de manera lógica, reproducible y orientada a la toma de decisiones inmediatas. El objetivo principal es integrar estos protocolos en la práctica clínica, comprendiendo qué imágenes adquirir, cómo interpretarlas y cómo traducir los hallazgos ecográficos en acciones terapéuticas tempranas.

#### 2. Fundamentos del protocolo RUSH

El protocolo RUSH es una estrategia ecográfica rápida y fisiológica para evaluar al paciente en choque. Su fortaleza radica en estructurar la valoración en una secuencia lógica que responde a tres preguntas fundamentales: cómo está la bomba, cómo está el volumen y cómo están las tuberías. Esta secuencia, conocida como HI-MAP, permite orientar el tipo de choque desde el primer contacto con el paciente.

#### 3. Evaluación de la bomba en el protocolo RUSH

El primer paso del RUSH se centra en el corazón, evaluando si está generando un flujo adecuado o si existe una causa obstructiva. Mediante vistas paraesternal, subxifoidea y apical se identifican rápidamente disfunción ventricular severa, derrame pericárdico y signos de sobrecarga del ventrículo derecho. Esta información permite orientar el diagnóstico hacia choque cardiogénico, obstructivo o hipovolémico y definir intervenciones inmediatas.

#### **4. Evaluación del tanque en el protocolo RUSH**

El segundo paso corresponde a la valoración del volumen intravascular. Se analiza la vena cava inferior para estimar el estado del volumen y se realiza un FAST abdominal en hipocondrios y pelvis para identificar líquido libre sugestivo de hemorragia. Además, se exploran los pulmones para detectar líneas B o neumotórax, lo que permite determinar si el tanque está vacío, lleno o en pérdida de volumen.

#### **5. Evaluación de las tuberías en el protocolo RUSH**

El tercer paso evalúa el sistema vascular, incluyendo la aorta y las venas profundas. Se explora la aorta desde la ventana supraesternal hasta la epigástrica en busca de aneurismas, disección o alteraciones de la pulsatilidad. También se revisan las venas femorales y poplíteas para identificar trombosis, orientando al diagnóstico de tromboembolismo pulmonar u otras causas vasculares letales de choque.

#### **6. Errores y limitaciones del protocolo RUSH**

Entre los errores más frecuentes se encuentran la obtención de vistas ecográficas incompletas o mal alineadas, la interpretación aislada de la vena cava inferior sin contexto clínico, la confusión entre grasa epicárdica y derrame pericárdico, y la omisión de la evaluación completa de la aorta o de la búsqueda de líquido libre en abdomen y pelvis.

#### **7. Introducción al protocolo BLUE**

El protocolo BLUE, desarrollado por Lichtenstein, es una de las herramientas más influyentes para la evaluación ecográfica de la insuficiencia respiratoria aguda. Utiliza ventanas pulmonares simples y artefactos básicos para identificar en menos de tres minutos las principales causas de disnea aguda, con una alta precisión diagnóstica cercana al 90 %.

#### **8. Puntos de exploración en el protocolo BLUE**

El protocolo BLUE se basa en puntos anatómicos fijos que garantizan reproducibilidad. Los puntos anteriores superior e inferior evalúan patologías aireadas e intersticiales, mientras que el punto PLAPS permite identificar consolidaciones y derrames pleurales, fundamentales para el diagnóstico de neumonía o atelectasia.

## 9. Patrones ecográficos pulmonares

En los puntos BLUE se identifican patrones característicos. El patrón A muestra líneas A horizontales con deslizamiento pleural y corresponde a un pulmón aireado. El patrón B presenta múltiples líneas B que borran las líneas A y es típico del edema pulmonar cardiogénico. El signo de código de barras, junto con ausencia de deslizamiento pleural y punto pulmonar, orienta a neumotórax. Las consolidaciones con broncograma aéreo en PLAPS sugieren neumonía o atelectasia.

## 10. Perfiles diagnósticos del protocolo BLUE

Según el patrón predominante, el protocolo BLUE clasifica al paciente. El perfil A sugiere patología obstructiva o tromboembolismo pulmonar si se asocia a trombosis venosa profunda. El perfil B difuso y simétrico indica edema pulmonar cardiogénico. El perfil A-B sugiere neumonía. El perfil A prima, sin deslizamiento pleural, orienta a neumotórax cuando se identifica el punto pulmonar.

## 11. Árbol diagnóstico del protocolo BLUE

La lógica del protocolo BLUE inicia con la evaluación del deslizamiento pleural. Si está presente, se diferencia entre perfil A o B para orientar el diagnóstico. Si no hay deslizamiento, se analizan los artefactos presentes y la identificación del punto pulmonar para confirmar neumotórax o neumonía con compromiso pleural. Este enfoque fisiológico permite decisiones rápidas y precisas.

## 12. Errores frecuentes en el protocolo BLUE

Los errores más comunes incluyen basar el diagnóstico en un solo punto de exploración, confundir artefactos verticales con verdaderas líneas B, diagnosticar neumotórax sin buscar el punto pulmonar y no evaluar las venas profundas en pacientes con perfil A.

## Conclusiones

El protocolo RUSH proporciona un marco estructurado para comprender rápidamente el choque y guiar la reanimación, mientras que el protocolo BLUE convierte la ecografía pulmonar en una herramienta altamente precisa para identificar la causa de la disnea aguda. Ambos protocolos comparten rapidez, reproducibilidad y lógica fisiológica, reduciendo la incertidumbre en momentos críticos y facilitando decisiones seguras desde el primer contacto con el paciente. El

módulo cierra anunciando la continuación con los protocolos FAST y FATE para una integración global del ultrasonido en el paciente crítico.

## **Videoclase 2: FAST, eFAST y FATE y videoclase 3: Integración de protocolos ecográficos**

La sesión aborda los protocolos FAST, su extensión eFAST y el protocolo FATE como herramientas fundamentales para la evaluación rápida y estructurada del paciente inestable. Estos protocolos permiten una aproximación ecográfica inmediata, sistemática y orientada a la toma de decisiones críticas en escenarios de trauma y en múltiples contextos no traumáticos.

### **1. Objetivos del módulo y enfoque clínico**

El objetivo principal es integrar los protocolos FAST, eFAST y FATE de manera precisa, comprendiendo dónde colocar la sonda, qué estructuras evaluar y cómo interpretar los hallazgos para guiar decisiones rápidas a la cabecera del paciente. Se busca construir un enfoque de POCUS reproducible, práctico y seguro, que reduzca errores y mejore la toma de decisiones en tiempo real, integrando estos protocolos con RUSH y BLUE.

### **2. Fundamentos del protocolo FAST**

El protocolo FAST responde a una pregunta esencial en menos de dos minutos: si existe líquido libre que explique la inestabilidad del paciente. Permite identificar rápidamente hemoperitoneo y hemopericardio, hallazgos que en un paciente inestable modifican de forma inmediata la conducta clínica, acelerando decisiones como reanimación, cirugía o intervenciones mayores. Su valor radica en identificar amenazas vitales, no en describir patologías.

### **3. Ventanas esenciales del protocolo FAST**

El FAST se compone de cuatro ventanas fundamentales. El cuadrante superior derecho es la más sensible en trauma cerrado y evalúa el espacio hepatorenal. El cuadrante superior izquierdo permite identificar líquido alrededor del bazo y el riñón. La ventana pélvica es altamente sensible debido a que el fondo de saco actúa como colector natural. La ventana subsifoidea permite evaluar derrame pericárdico sin interferencia pulmonar, siendo clave en pacientes inestables.

#### **4. Importancia de la técnica en el FAST**

La precisión del FAST depende casi por completo de la técnica. En el cuadrante superior derecho se debe identificar el diafragma como punto fijo y descender hacia el receso hepatorenal. En el izquierdo se requiere una exploración más posterior, alineando bazo, riñón y diafragma. En la pelvis, la vejiga se utiliza como ventana acústica y en la vista subsifoidea la sonda se dirige suavemente bajo el reborde costal hacia el corazón.

#### **5. Extensión eFAST y evaluación pleural**

El protocolo eFAST amplía el FAST incorporando la evaluación pleural, aumentando significativamente la sensibilidad para detectar neumotórax y hemotórax, incluso más que la radiografía en posición supina. Esta extensión es clave en trauma, ventilación mecánica y deterioro clínico súbito, ya que identifica causas letales que requieren intervención inmediata.

#### **6. Diagnóstico de neumotórax con eFAST**

La evaluación del neumotórax se basa en el análisis del deslizamiento pleural y el uso del modo M. La presencia de un patrón de playa indica pleura normal, mientras que el patrón de código de barras es característico de neumotórax. La ausencia de deslizamiento pleural genera sospecha, pero no confirma el diagnóstico por sí sola, siendo el modo M determinante.

#### **7. Evaluación de hemotórax con eFAST**

Para identificar hemotórax se exploran las bases pulmonares en cortes longitudinales. El hallazgo típico es líquido anecoico por encima del diafragma dentro del espacio pleural. En casos avanzados puede observarse el signo del hematocrito o el pulmón colapsado flotando sobre el líquido. El eFAST permite detectar volúmenes pequeños, pero clínicamente significativos, orientando intervenciones inmediatas como drenaje o cirugía.

## 8. Hallazgos clave que cambian decisiones clínicas

En el FAST y eFAST los hallazgos no son sutiles. La presencia de líquido anecoico en abdomen o pelvis indica hemoperitoneo. El líquido pericárdico en la ventana subsifoidea, en un paciente inestable, debe considerarse taponamiento cardíaco hasta demostrar lo contrario. La ausencia de deslizamiento pleural con código de barras sugiere neumotórax y el líquido pleural por encima del diafragma indica hemotórax, todos con implicaciones terapéuticas inmediatas.

## 9. Errores frecuentes en FAST y eFAST

Los errores más comunes se relacionan con una técnica inadecuada o una interpretación incorrecta. Realizar el FAST demasiado temprano puede generar falsos negativos al no haberse acumulado suficiente líquido. El uso de profundidades incorrectas o una mala orientación de la ventana puede impedir la visualización del diafragma o del fondo de saco. En el eFAST, la ausencia de deslizamiento pleural puede deberse a apnea, sedación, intubación selectiva o fibrosis y no necesariamente a neumotórax. En hemotórax, una exploración incompleta de las bases pulmonares puede pasar por alto derrames relevantes.

## 10. Fundamentos del protocolo FATE

El protocolo FATE responde a tres preguntas fundamentales: cómo está la función ventricular, si existe derrame pericárdico y si hay signos de congestión o sobrecarga. No busca mediciones avanzadas, sino identificar tendencias claras como disfunción ventricular severa, derrame pericárdico significativo o dilatación del ventrículo derecho sugestiva de sobrecarga o tromboembolismo pulmonar.

## 11. Vistas ecográficas del protocolo FATE

El FATE utiliza cuatro vistas simples: la subsifoidea, el eje largo paraesternal, el eje corto paraesternal y la vista apical de cuatro cámaras. Estas ventanas permiten evaluar rápidamente la respuesta cardíaca al trauma, la hemorragia, el neumotórax o la sobrecarga hemodinámica.

## 12. Integración de FAST, eFAST, FATE, RUSH y BLUE

En la práctica clínica, estos protocolos se integran para obtener una visión fisiológica completa del paciente inestable. El FAST y eFAST identifican primero las causas que requieren intervención inmediata. El FATE evalúa la respuesta cardíaca y el estado hemodinámico. El RUSH organiza la información bajo el enfoque HI-MAP para clasificar el tipo de choque, y el BLUE permite diferenciar las causas de disnea aguda mediante perfiles pulmonares.

### Conclusiones

El FAST es la herramienta más rápida para identificar líquido libre en pacientes inestables y en trauma, mientras que el eFAST amplía esta capacidad al detectar neumotórax y hemotórax con mayor sensibilidad que la radiografía. El protocolo FATE complementa esta información evaluando la función y el llenado cardíaco. La combinación de estos protocolos ofrece una visión integral del tórax, abdomen y corazón, permitiendo decisiones más precisas, oportunas y con impacto directo en el pronóstico del paciente. Con esta sesión se cierra el bloque de protocolos fundamentales para la evaluación del paciente inestable, enfatizando un enfoque ordenado, seguro y reproducible en los escenarios más críticos.