

Proceso Asistencial, Uso de la Técnica y Adquisición de
Competencias Profesionales





ACREDITACIÓN Y FORMACIÓN EN ECOGRAFÍA	3
PROCESO ASISTENCIAL EN ECOGRAFÍA.....	4
OBJETIVOS.....	5
ALCANCE DEL PROCESO Y COMPETENCIAS.....	6
DETECCIÓN DEL PACIENTE Y SOLICITUD DEL ESTUDIO ECOGRÁFICO	
COMPONENTES DEL PROCESO.....	6
• Responsable.....	6
• Recursos humanos.....	7
• Recursos materiales.....	7
GRADOS DE COMPETENCIA EN ECOGRAFIA.....	8
• Ambito de actuación.....	8
• Formación teórica	9
▪ Para la competencia en ecocardiografía básica transtorácica	
▪ Para la competencia en ecocardiografía avanzada transtorácica	
▪ Para la competencia en ecografía pulmonar	
▪ Para la competencia en ecografía pleural	
▪ Para la competencia en ecografía vascular	
▪ Para la competencia en ecografía abdominal	
▪ Para la competencia en Dúplex transcraneal	
• Formación práctica.....	13
▪ Propuesta para nivel básico (nivel o grado I)	
▪ Propuesta para nivel avanzado (nivel o grado II)	
▪ Propuesta para nivel avanzado (nivel o grado III)	
ACREDITACIÓN DE UNIDADES.....	16
BIBLIOGRAFÍA.....	18



ACREDITACIÓN Y FORMACIÓN EN ECOGRAFÍA

El proceso de acreditación en Ecografía en Medicina Intensiva y Crítica (**Eco-ACC**) se ofrece principalmente como un servicio de la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMICYUC) a todos sus socios, pero está diseñado para dar cabida a las necesidades de todos los médicos que trabajan en el entorno del paciente crítico, independientemente de su especialidad o su ámbito de trabajo.

Este sistema será regulado y tomando como base el artículo “**Documento de consenso para la formación en ecografía en Medicina Intensiva. Proceso asistencial, uso de la técnica y adquisición de competencias profesionales***” (Ayuela et al. Med Intensiva 2014; 38(1):33-40).

La SEMICYUC ha nombrado un Comité de expertos para el desarrollo de la acreditación y formación en ecografía en el paciente crítico, integrado por:

- Dra. Ana Ochagavía. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona.
- Dra. Virginia Fraile. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario Río Hortega, Valladolid.
- Dr. Lluís Zapata. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona
- Dra. Marta Arroyo. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario de Burgos. Burgos.
- Dr. Rafael Blancas. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario del Tajo. Aranjuez. Madrid.
- Dr. Andrés Carrillo. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza
- Dr. Manuel Guerrero de Mier. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario Virgen de Valme. Sevilla.
- Dra. Purificación Pérez-Terán. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital del Mar. Barcelona.

Presidentas del Comité de Acreditación y Formación: Dra. Ana Ochagavía y Dra. Virginia Fraile.

Secretario del Comité de Acreditación y Formación: Dr. Lluís Zapata.

El objetivo final de este proceso de formación y acreditación es el adquirir niveles de competencia que garanticen un alto nivel en ecografía clínica en sus diferentes formas (pulmonar, pleural, cardiaca, vascular, etc.) en beneficio del paciente. Por ello, el nivel de competencia requerido para la acreditación tiene que fijarse en un nivel de exigencia que garantice altos niveles de calidad. Sujeto a estas limitaciones, queremos hacer que sea accesible para el mayor número posible de profesionales.

PROCESO ASISTENCIAL EN ECOGRAFÍA

JUSTIFICACIÓN

El término ecografía designa a un conjunto de técnicas incruentas de diagnóstico de imagen en las que se utiliza el ultrasonido para formar una imagen de órganos o vasos con fines diagnósticos y/o terapéuticos.

El paciente crítico, en general, presenta una serie de particularidades clínicas donde el estudio ecográfico morfológico y funcional se convierte en una herramienta indispensable por su inocuidad, fiabilidad, validez y aplicabilidad a la cabecera del paciente. Constituye una herramienta diagnóstica y terapéutica de primer orden, disponiéndose de una amplia bibliografía y recomendaciones que avalan su uso en el paciente crítico, a las que se añaden otras dependientes de la propia técnica ecográfica y de las características de los pacientes y patología atendida.

Hasta la fecha, sólo unos pocos países han desarrollado programas específicos de formación en el paciente crítico. Sin embargo, recientemente se ha formulado y publicado una lista completa de las competencias requeridas en ecografía para médicos intensivistas, en una Declaración de Competencia que emana de dos Sociedades de Cuidados Críticos. Esta abarca los ámbitos de la ecografía abdominal, torácica (pleuro-pulmonar), el ultrasonido vascular (accesos vasculares) (*General Critical Care Ultrasound*), cerebral, así como la ecocardiografía en cuidados críticos (*Critical Care Echocardiography*).

Del mismo modo el objetivo del proyecto **CoBaTrICE** (Capacitación basada en competencias en Medicina Intensiva en Europa), liderado por la Sociedad Europea de Medicina Intensiva y en el que ha participado la SEMICYUC, es desarrollar un programa de formación aceptado internacionalmente basado en el desarrollo de competencias y con el fin principal de armonizar la formación. El principio fundamental de este proyecto es que un especialista en Medicina Intensiva formado en un país posea las mismas capacidades y habilidades de base que uno formado en otro diferente, para garantizar un estándar común de competencias clínicas. Este programa incluye el conjunto de conocimientos, habilidades, conductas y actitudes que se requieren para cada una de las 102 competencias de **CoBaTrICE**. En el Dominio 2 (diagnóstico, evaluación, investigación, monitorización e interpretación de los datos) en su apartado 2.3 se describen los conocimientos e indicaciones para la realización de la ecocardiografía transtorácica (ETT) , pulmonar, abdominal y vascular, como método de valoración, monitorización e investigación en el enfermo crítico.



La ecocardiografía en el paciente crítico va más allá del paciente cardiológico. Existen muchas situaciones clínicas propias del área de críticos como la sepsis, el Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA), pancreatitis, insuficiencia renal aguda, traumatismo torácico, los cuales pueden producir alteraciones cardíacas cuyo conocimiento influye en el tratamiento y pronóstico del paciente. Así mismo, parámetros hemodinámicos clásicos obtenidos por sistemas de monitorización continua pueden ser estimados por calculados mediante ecocardiografía Doppler de forma no invasiva.

En los últimos años, se están desarrollando otros métodos ecográficos que exploran el pulmón, pleura, vasos sanguíneos y también se ha incorporado la ecografía para facilitar y guiar procedimientos invasivos.

Por todo ello, se considera en las competencias de los médicos intensivistas, debe figurar no sólo el aprendizaje de las indicaciones de la ecografía en el paciente crítico, sino también la habilidad y la aptitud para la realización e interpretación de los estudios ecográficos. Esto plantea problemas de educación y entrenamiento, de acreditación, experiencia acumulada y evaluación continuada. La adquisición de estos conocimientos se obtiene a través de una formación especializada y continua, dirigido por un profesional competente con experiencia técnica y clínica en situaciones específicas.

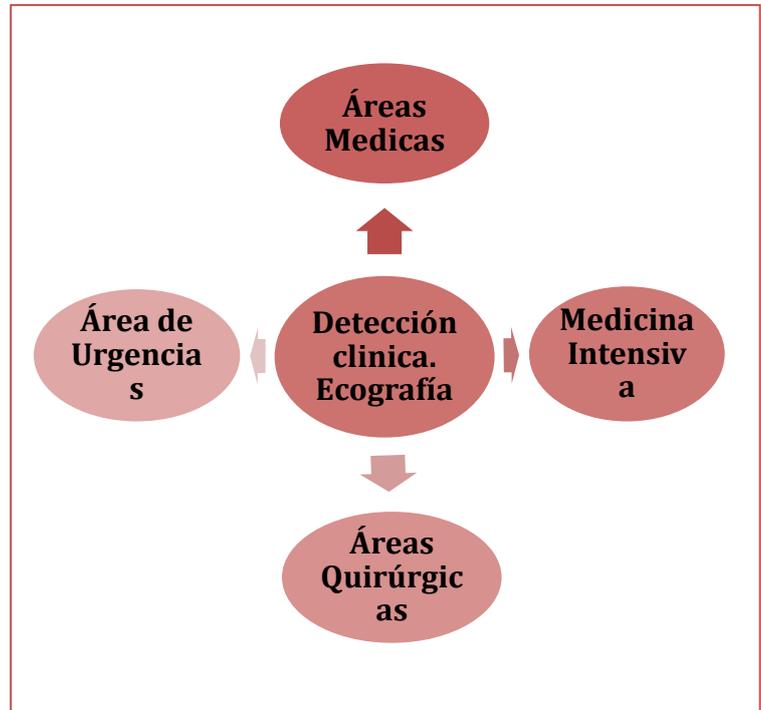
OBJETIVOS

- Determinar el uso de la técnica ecográfica dentro de Medicina Intensiva, las situaciones clínicas donde su aplicación es recomendable, los niveles de conocimiento, la responsabilidad asociada y el proceso de aprendizaje siguiendo un programa de formación acreditado.
- Impulsar la ecografía como una herramienta de uso habitual en las Unidades de Cuidados Intensivos, en concordancia con el ámbito europeo que nos rodea, para su integración y homologación.
- Acreditar los Servicios o Unidades de Medicina Intensiva con capacidad para la docencia y la formación de médicos internos residentes (M.I.R.) y acreditar a los médicos intensivistas en los diferentes niveles de competencia en ecografía.

ALCANCE DEL PROCESO Y COMPETENCIAS

DETECCIÓN DEL PACIENTE Y SOLICITUD DEL ESTUDIO ECOGRÁFICO

Las características de nuestra especialidad hacen posible que la ecografía encuentre múltiples aplicaciones en el paciente crítico, algunas ya consolidadas como el dúplex-transcraneal en los pacientes neurocríticos, pero su ámbito de actuación se ha extendido a otros muchos apartados que abarcan desde su uso con fines diagnósticos o de *screening*, como la ecografía



abdominal, ecografía pleuro-pulmonar o de guía para procedimientos invasivos (inserción de catéteres centrales, drenaje pericárdico o colecciones pleurales, etc). La modalidad con mayor aplicación clínica será el estudio anatómico y funcional del corazón y grandes vasos mediante la ecocardiografía básica.

El ámbito de actuación para la realización de la ecografía es la cabecera del enfermo. La actual portabilidad de los aparatos de ecografía y el uso de diferentes sondas, permite múltiples indicaciones y exploraciones ecográficas, por lo que su aplicación no se restringe al propio servicio de Medicina Intensiva, sino que se extiende a toda área donde se requiera su uso para evaluar o monitorizar al paciente crítico.

COMPONENTES DEL PROCESO

RESPONSABLE

Servicio de Medicina Intensiva. Médico intensivista acreditado como supervisor por la SEMICYUC.

RECURSOS HUMANOS

1. Personal médico experto que garantice una adecuada realización de la técnica y la formación según los estándares vigentes de acreditación. Sería deseable disponer de personal médico capaz de realizar ecografías de forma ininterrumpida.
2. Personal de enfermería: necesaria en procedimientos semi-invasivos y técnicas invasivas o en pacientes con inestabilidad hemodinámica o en ventilación mecánica por el riesgo de arritmias y/o desaturación, como colaborador en la monitorización y vigilancia de las posibles alteraciones que ocurran durante la realización del procedimiento.
3. Auxiliar de enfermería: colaborará en la colocación y mantenimiento de la postura del paciente durante el procedimiento. Desinfección, cuidado y limpieza de las sondas tras la realización de la exploración.
4. Celador: Transporte del aparato. Movilización del enfermo

RECURSOS MATERIALES

1. Ecógrafo. El contexto del paciente crítico implica elegir hoy en día equipos portátiles que permitan desplazarlo con facilidad a otras áreas, fuera del servicio de Medicina Intensiva. Por ello, es necesario también que disponga de batería con una buena autonomía. El tamaño de 17 pulgadas y formato de ordenador portátil (con menos peso) puede ser una buena opción. Es necesario que los equipos tengan Doppler color, espectral (pulsado y continuo) y Doppler tisular pulsado (DTI). Es básico disponer de un sistema de grabación para comparar estudios en paciente y para consultar a otros expertos.
2. La sonda es la parte más frágil del equipo. Transmite los ultrasonidos y los recibe. Cada sonda emite a una determinada frecuencia. Los tipos de sonda dependen de la frecuencia de emisión (a mayor frecuencia más resolución en superficie y menor penetración) y de las estructuras que exploran:
 - Sonda multifrecuencia para exploración cardíaca (2-5 MHz). Uso para estudio cardíaco, pleural e incluso estructuras abdominales. Los equipos tienen en su menú una opción que permite variar la frecuencia de esta sonda según el uso que le podamos dar: Dúplex transcraneal, vascular, abdominal, cardíaco.
 - Sonda lineal para estudio vascular. (12-15 MHz). Uso para canalización de venas, arterias, ecografía pleuro-pulmonar y guía de traqueostomía.



- Sonda convexa para exploración abdominal (5-8 MHz). Nos permite hacer ecografía abdominal y pulmonar.
- Sonda microconvexa para exploración pleural (5-8 MHz). Curvada pero más estrecha que la convexa es útil para realizar estudio de ecografía pulmonar.
- Sonda transesofágica (2-8 MHz). El uso en las áreas de críticos de esta sonda, si está disponible y se adquiere formación suficiente en esta técnica permite complementar estudios transtorácicos (ecocardiografía avanzada).

GRADOS DE COMPETENCIA EN ECOGRAFIA

La formación en ecografía básica en el paciente crítico debería iniciarse en el período de formación como médico interno residente, formando parte del conjunto de conocimientos y habilidades que integran el perfil profesional del Especialista en Medicina Intensiva. Sin embargo, este programa de formación se puede aplicar también a médicos, independientemente de la especialidad, si usan la ecografía en el ámbito del paciente crítico.

Su ámbito de aplicación va desde la exploración a “primera vista” donde lo fundamental es descartar patología vital integrando la ecografía con los datos clínicos a una evaluación más precisa y específica. Así, la ecocardiografía avanzada permite, de forma independiente, realizar una evaluación a fondo de la anatomía del corazón y la hemodinámica, requiriendo un dominio de los ultrasonidos, Doppler-color y tisular, junto con su correlación clínico-patológica para interpretar adecuadamente los cuadros clínicos más complejos.

Las técnicas ecográficas que se requieren para obtener competencias en ecografía en medicina intensiva son los siguientes:

- Ecocardiografía transtorácica (ETT) y transesofágica (ETE) básica y avanzada.
- Ecografía pleuro-pulmonar.
- Ecografía vascular: accesos vasculares.
- Ecografía abdominal.
- Dúplex transcraneal.
- Ecografía de protocolos de actuación específicos: **FAST** (focused assessment with sonography in trauma), **FOCUS** (focused cardiac ultrasound), **FUSE** (focused ultrasound and echocardiography), **FATE** (focused assessment with transthoracic echocardiography) y **FEEL** (focused echocardiography evaluation in life support).
- Procedimientos ecoguiados (punción vascular, drenaje pleural, pericardiocentesis, etc.)



FORMACIÓN TEÓRICA

La formación en ecografía debe ser un procedimiento reglado y supervisado según las directrices de los programas de formación de cada una de las especialidades y que sean concordantes con el ámbito europeo. Es razonable seguir las recomendaciones acordadas ya en el congreso de la Sociedad Europea de Medicina Intensiva (ESICM) de Viena en 2009, dentro de una reunión de asociaciones internacionales (*International Expert Statement on Training Standards for Critical Care Ultrasonography*) y otras recomendaciones internacionales.

Un programa de certificación estructurado es el mejor enfoque para formar profesionales con las habilidades, las competencias y los conocimientos necesarios.

Se incluye en todos los niveles el conocimiento específico de los siguientes temas:

- Conocimiento y física de los ultrasonidos.
- Componentes básicos de un sistema de ultrasonidos: formación del ultrasonido, tipos de transductores y frecuencias de uso médico, penetración y resolución, punto de referencia y barrido: control y calidad de imagen, interacciones tejidos-ultrasonidos y artefactos.
- Conocimiento de los controles del ecógrafo y manipulación del transductor.
- Principios básicos de las formas de adquisición: ecografía bidimensional, ecografía en modo-M y Eco Doppler incluido color y tisular.
- Reconocer sus aplicaciones clínicas, limitaciones específicas de los ultrasonidos e interpretación de imágenes. Correlacionar de forma inmediata los hallazgos ecográficos, con la clínica y los hallazgos de la exploración física.
- Limitaciones de la ecografía. Reconocer el momento en que los hallazgos del examen superan los conocimientos técnicos y/o interpretativos del médico que realiza el estudio.

Competencias en ecocardiografía básica transtorácica

- Planos ecocardiográficos. Puntos de referencia externos, reconocer la anatomía cardíaca y obtener un registro correcto y normalizado de los diferentes planos: paraesternal longitudinal, paraesternal transverso, apical, subcostal y supraesternal
- Conocer la anatomía cardíaca: cámaras, válvulas, pericardio y grandes vasos. Variantes de la normalidad.

- Mediciones en modo-M o 2D: dimensiones ventrículo izquierdo (VI) en paraesternal longitudinal o transversal, grosor septal y pared posterior en telediástole, tamaño VI en sístole y diástole, diámetro raíz aórtica y aurícula izquierda y parámetros derivados como la fracción de eyección (FE), medición vena cava inferior (VCI) y variación respiratoria.
- Doppler espectral: conceptos básicos, forma de adquisición y técnicas de estudio.

Reconocer patrones ecocardiográficos básicos:

- Evaluación cualitativa de la función ventricular izquierda (FEVI): Tamaño de VI: normal, aumentado o reducido. Función sistólica global de VI (grado de disfunción). Identificar alteraciones segmentarias de la contractilidad valorando el patrón de engrosamiento de las paredes del VI (sin precisar ni identificar segmentos).
- Evaluación cualitativa de la función ventricular derecha (FVD): Tamaño del ventrículo derecho y su relación con el VI. Función sistólica global de VD, asociado a movimiento del SIV. Valoración a través del análisis cualitativo de la excursión del plano anular tricuspídeo (TAPSE).
- Evaluación y medida VCI: Tamaño y variación respiratoria del tamaño de VCI. Identificar potenciales factores de confusión en pacientes con ventilación mecánica o aumento de presión intraabdominal.
- Valoración de pericardio: Detección de la presencia de líquido pericárdico. Diagnóstico diferencial (grasa, derrame pleural, ascitis). Taponamiento: líquido pericárdico, colapso de cavidades derechas y VCI no colapsable. Guía de pericardiocentesis.
- Manejo básico de Doppler: Doppler color para manejo de insuficiencias valvulares masivas.

Reconocimiento de síndromes clínicos:

- Hipovolemia grave.
- Disfunción ventricular izquierda.
- Disfunción ventricular derecha.
- Taponamiento pericárdico.
- Identificar insuficiencias valvulares masivas izquierdas (mitral/aórtica).
- Exploración en la parada circulatoria y durante la reanimación.



Competencias en ecocardiografía avanzada

Implica el conocimiento y dominio de todos los aspectos relacionados con la ETT, no solo en la adquisición de imágenes y el realizar mediciones cuantitativas, sino también la aplicación de las técnicas Doppler y el conocimiento e indicaciones de la técnica transesofágica (ETE).

La ecocardiografía avanzada en UCI, sin ser excluyente de otros procedimientos, intenta responder a varias cuestiones fundamentales ante un paciente inestable: valorar la etiología, determinar el perfil hemodinámico y cuál es el componente principal que genera la inestabilidad, seleccionar adecuadamente el tratamiento inicial y el grado de respuesta a la decisión tomada. Adquirir estas competencias requiere el dominio del análisis morfológico y funcional del estudio ETT y ETE; incluyendo el examen Doppler. Competencias que deben integrarse al conocimiento de la posible repercusión a nivel funcional cardiaco de factores extrínsecos, como el soporte ventilatorio mecánico, soporte inotrópico, técnicas de depuración extrarrenal, etc. La competencia en ecocardiografía avanzada requiere integrar la indicación clínica del estudio con los hallazgos morfológicos y funcionales obtenidos.

Competencias en ecografía pulmonar

- Conocimiento de la semiología básica de la ecografía pulmonar: *sliding pulmonar*, líneas A, líneas B.
- Identificar y caracterizar los artefactos aéreos que sugieren patrón de aireación normal: *sliding pulmonar* y líneas A.
- Identificar y caracterizar artefactos aéreos que sugieren patrón alveolo-intercial: número y localización de líneas B.
- Identificar y caracterizar consolidación: densidad del tejido pulmonar con o sin broncograma aéreo.
- Conocimiento de las limitaciones de no visualizar *lung sliding* y línea B.
- Identificar y caracterizar los hallazgos que diagnostican neumotórax: presencia de *lung point*.



Competencias en ecografía pleural

- Identificación estructuras anatómicas: diafragma, hígado, bazo, pared torácica...
- Identificar espacios libres de ecos alrededor del parénquima pulmonar limitados por las estructuras anatómicas.
- Identificar hallazgos inesperados como engrosamiento pleural.
- Evaluar características dinámicas del líquido pleural.
- Caracterizar líquido (anecoico, ecogenicidad, presencia bridas, fibrina...).
- Cuantificar volumen.
- Guía del drenaje pleural: Toracocentésis.

Competencias en ecografía vascular

- Identificación de arterias y venas principales.
- Diferenciar arteria/vena en base a su posición anatómica, compresible o no y cambios respiratorios fásicos.
- Identificar variantes de la anatomía normal y la variabilidad de la arteria carótida respecto a la vena yugular interna.
- Identificar trombosis vascular por visión directa o maniobra de compresión.
- Identificar estructuras no venosas adyacentes como músculos, ganglios linfáticos o masas.
- Conocer el efecto de la posición del paciente sobre la anatomía vascular: efecto de la rotación de la cabeza, posición de Trendelenburg sobre la distensión vascular.
- Identificación de la trombosis venosa: visualización de trombo endoluminal.
- Punción ecoguiada de vena yugular interna y femoral.

Competencias en ecografía abdominal

- Valoración del líquido intraperitoneal.
- Identificación de los espacios libres de ecos alrededor de los límites anatómicos: pared abdominal, diafragma, hígado, vesícula biliar, bazo, riñón, vejiga, intestina y aorta.
- Identificación de las características dinámicas del líquido intraperitoneal.
- Características del líquido y valoración cualitativa del líquido intraperitoneal.



- Valoración ambos riñones y vejiga urinaria.
- Valoración aorta abdominal.
- Guiar la toma de decisiones en la resucitación del paciente traumático en base a los hallazgos del estudio ecográfico y la situación hemodinámica del paciente. Protocolo FAST.

Competencias en Dúplex transcraneal (No incluido en el nivel básico)

Estos conocimientos se adquirirán durante el programa de formación M.I.R. en la especialidad de Medicina Intensiva. Además, se podrán adquirir en los cursos teóricos, prácticos que estén avalados y reconocidos por la SEMICYUC. En un futuro, se podrá plantear una acreditación específica.

FORMACIÓN PRÁCTICA Y ACREDITACIÓN

La formación continuada se vehiculará a través de plataforma online ofertada por la SEMICYUC que estará gestionada por el Comité de expertos designado por la propia Sociedad. Esta plataforma dará cabida a casos clínicos, información de cursos, consultas con expertos, guías clínicas, información y documentación para solicitud de acreditaciones, tanto personales como de servicios y unidades, y cuanto material pueda ser considerado de interés en esta materia.

Todos los documentos, textos de formación, formularios de inscripción, y exámenes e información general que vaya desarrollando el Comité de expertos estarán disponibles en una página web específica dentro de la web de la SEMICYUC.

El objetivo final de este proceso de formación y acreditación, es el adquirir niveles de competencia que garanticen un alto nivel en ecografía clínica en sus diferentes formas (pulmonar, pleural, ecocardio, vascular, etc).

La formación práctica se puede adquirir en los centros acreditados por la SEMICYUC (ver listado de centros).

NIVEL BÁSICO (NIVEL O GRADO I)

Formación teórica y práctica que incluye: reconocer las alternativas diagnósticas disponibles ante una situación clínica, aspectos técnicos del ecógrafo, física de los ultrasonidos anatomía cardiovascular y adquisición de planos ecocardiograficos a través de las diferentes ventanas acústicas. Conocimiento de las diferentes modalidades de la ecocardiografía y cómo las diferentes patologías pueden alterar la anatomía y fisiología cardíaca. Reconocimiento de las patologías más



frecuentes mediante ecocardiografía básica y evaluación cualitativa de un número limitado de problemas frecuentes, que permita un diagnóstico de sospecha rápido, que puede confirmarse con TC, ETT o ETE avanzado. Incluye formación básica en ecografía pleuro-pulmonar, accesos vasculares y ecografía abdominal.

El programa de formación debe tener un mínimo de horas, que incluyan enseñanza en ecografía general y en ecocardiografía básicas, divididas entre sesiones y casos clínicos y de práctica con ecógrafos. El formato de la formación teórica debe ser lo más interactivo posible, con casos clínicos ilustrativos. Los estudios, en esta fase, deben realizarse tanto en voluntarios sanos como patológicos para la adquisición de imágenes, planos, manejo del transductor y de los mandos del ecógrafo (*knobology*). El temario consta de 25 temas incluidos en el curso on-line de ecografía básica en Medicina Intensiva.

En el proceso de **Eco-ACC** se deberá certificar la formación con la realización del **curso online con calificación de apto y un curso presencial** que el alumno puede elegir la modalidad 2.a, o bien 2.b, descritos en el siguiente apartado:

1. Realización del curso de la SEMICYUC **“Curso on-line de ECOGRAFÍA BÁSICA en Medicina Intensiva”**
2. a) Realizar un curso presencial con el aval de SEMICYUC válido para la acreditación en ecografía básica (ver listado y requisitos de los cursos en Anexo I) que incluya un mínimo de 8 horas en enseñanza en ecografía general y en ecocardiografía básica (entre sesiones y casos clínicos) y 6 horas de práctica con ecógrafos.
b) Realización de curso presencial intensivo Hands-on organizado por la SEMICYUC de 8,5 h de duración en un día de jornada de trabajo. Es requisito indispensable la realización y superación del curso online previo a la realización de esta modalidad de curso presencial para la inscripción.

Posteriormente se deberá realizar la siguiente evaluación:

- Examen teórico escrito (teoría tipo test y casos de video). Existirán 2 convocatorias anuales que coincidirán con el congreso anual SEMICYUC y la reunión del GT de cuidados intensivos cardiológicos de SEMICYUC.
- Una vez superado el examen teórico, se realizará una evaluación práctica junto con la presentación cuaderno [Log-book] en una unidad acreditada. En el Log-book constarán los informes validados por un supervisor acreditado. Se deberá aportar 30 informes



ecográficos (15 ecocardiografía, 8 eco pleuro-pulmonar, 5 ecografía vascular, 2 ecografía abdominal) y 6 estudios en vídeo (ver anexo).

El examen práctico constará de la realización de cinco exámenes ecográficos básicos en una unidad acreditadora distinta a la que se ha recibido la formación.

El pago de la inscripción da derecho a poder presentarse a dos convocatorias del examen teórico y otras dos convocatorias del examen práctico.

La duración máxima del proceso de **Eco-ACC** (curso *on-line*, curso presencial, examen teórico y examen práctico) será de 24 meses. El título que se obtendrá al final del proceso será 'Certificado de competencia en ecografía básica en Medicina Intensiva por la SEMICYUC'.

NIVEL AVANZADO (NIVEL II)

Es objetivo de la SEMICYUC desarrollar un segundo nivel de formación y acreditación (Grado II o ecografía avanzada) que implica el conocimiento y dominio de todos los aspectos relacionados con la ETT, no solo en la adquisición de imágenes y la realización de mediciones cuantitativas, sino también la aplicación de las técnicas Doppler y el conocimiento de la técnica ETE.

Actualmente el nivel II en ecocardiografía puede dividirse en dos niveles:

Nivel IIa.- Conlleva reconocer y diagnosticar la mayor parte de las alteraciones cardiovasculares en UCI. Su objetivo es poder realizar un diagnóstico de certeza, interpretar los hallazgos correlacionándolos con la clínica y tomar decisiones que permitan una actitud terapéutica posterior.

Nivel IIb. Estaría dedicado al estudio de condiciones específicas de las Unidades de Medicina Intensiva, uso de la ecografía como sistema de monitorización y profundizar en los conocimientos adquiridos, uso de contraste, Doppler tisular y ETE.

En un futuro, podría desarrollarse un nivel avanzado de otra modalidad de ecografía.

NIVEL III

Nivel III: No significa un nivel de formación superior pero sí de exigencia en el desarrollo de protocolos de investigación en patologías específicas en UCI, fisiología cardiovascular y en general un desarrollo del nivel anterior que capacite a su vez para la formación a terceros. Este grado



supone la realización de técnicas especiales dentro del ámbito de la ecocardiografía en el paciente crítico.

NIVELES DE ACREDITACIÓN BASADO EN COMPETENCIAS	
NIVEL I BÁSICO	<ol style="list-style-type: none">1. Una formación teórica del curso on-line en la web de la SEMICYUC.2. Realizar un curso presencial con dos modalidades disponibles:<ul style="list-style-type: none">– de ecografía básica avalado por la SEMICYUC que incluya un mínimo de 8 horas en enseñanza en ecografía general y en ecocardiografía básica (entre sesiones y casos clínicos) y 6 horas de práctica con ecógrafos.– Curso práctico Hands-on organizado por la SEMICYUC de 8,5 h. de duración.3. Examen teórico.4. Entrega en un centro acreditado de un libro de registro (log-book) adjuntando los respectivos informes validados por un supervisor acreditado. Se deberá aportar 30 informes ecográficos (15 ecocardiografía, 8 eco pleuro-pulmonar, 5 ecografía vascular, 2 ecografía abdominal) y 6 estudios en vídeo.5. Examen práctico.
NIVEL IIa y IIb AVANZADO	Desarrollo en una segunda fase
NIVEL III EXPERTO	Desarrollo en una segunda fase

ACREDITACIÓN DE UNIDADES. ACREDITACIÓN DE SUPERVISORES

El comité de acreditación y formación en ecografía de la SEMICYUC otorgará la capacitación docente a las distintas Unidades que cumplan los requisitos para formación y docencia en ecografía. Las unidades acreditadas deben disponer de al menos un ecógrafo con diferentes sondas para la realización de distintas exploraciones (cardíaca, pulmonar, vascular, abdomen) y un supervisor acreditado (ver tabla). Es recomendable la realización de al menos 700 estudios al año en la unidad. Así mismo, acreditará a supervisores (ver requisitos) para ayudar en las labores formativas y de acreditación.



UNIDAD NIVELES				
	Médico	Ecógrafo	Tipo exploración	Formación
NIVEL 1	Supervisor Acreditado II	Ecocardiógrafo Sonda ETT Multifrecuencia Sonda convexa	Ecocardiografía transtorácica Vascular Pulmonar/pleural Abdominal	Nivel I Nivel IIa
NIVEL 2	Supervisor Acreditado III	Ecocardiógrafo Sonda ETT y ETE Sonda lineal Sonda convexa	Ecografía transtorácica. Y tranesofágica Vascular Pulmonar/pleural Abdominal	Nivel I Nivel IIa y II b Nivel III

Duplex transcraneal: en centros acreditados con pacientes neuroquirúrgicos

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

1. Lichtenstein D. General ultrasound in the critically ill. Springer-Verlag Berlin- Heidelberg 2007; 1-198.
2. Hopkins P, Bodenham A, Reeves S. Practical Ultrasound in Anesthesia for Critical Care and Pain Management. Healthcare USA, Inc. 2008;1-224.
3. Rajamani A, Galarza L, Sanfilippo F et al. Criteria, Processes and Determination of Competence in Basic Critical Care Echocardiography Training – a Delphi Process Consensus Statement by the Learning Ultrasound in Critical Care (LUCC) Initiative. *Chest*. 2022 Fe; 161 (2): 492-503
4. Krishnamoorthy VK, Sengupta PP, Gentile F et al. History of echocardiography and its future applications in medicine. *Crit Care Med*. 2007; 35: Suppl: S309-13.
5. Ayuela JM, López Pérez JM, Fiol M. Ecocardiografía en el paciente crítico. Barcelona. Springer-Verlag Ibérica, 2000; 1- 391.
6. Price S, Nicol E, Gibson DG et al. Echocardiography in the critically ill: current and potential roles. *Intensive Care Med* 2006; 32:48-59.
7. Vieillard-Baron A, Millington SJ, Sanfilippo F et al. A decade of progress in critical care echocardiography: a narrative review. *Vieillard-Baron A Intensive Care Med*. 2019 Jun;45(6):770-788.
8. Robba C, Wong A, Poole D et al. Basic ultrasound head-to-toe skills for intensivists in the general and neuro intensive care unit population: consensus and expert recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 2019 Jun; 45(6): 770-788
9. Vieillard-Baron A, Millington SJ, Sanfilippo F et al. A decade of progress in critical care echocardiography: a narrative review. *Vieillard-Baron A Intensive Care Med*. 2019 Jun;45(6):770-788.
10. Beaulieu Y, Marik PE. Bedside ultrasonography in the ICU: Part 1. *Chest* 2005; 128:881–895.
11. Beaulieu Y, Marik PE. Bedside ultrasonography in the ICU: Part 2. *Chest* 2005; 128:1766–1781.
12. Vieillard-Baron A, Slama M, Cholley B. Echocardiography in the intensive care unit: from evolution to revolution? *Intensive Care Med* 2008; 34:243-249.
13. Cholley BP, Vieillard-Baron A, Mebazaa A. Echocardiography in the ICU: time for widespread use. *Intensive Care Med* 2005; 32:9-10.
14. Vieillard-Baron A, Millington SJ, Sanfilippo F et al. A decade of progress in critical care echocardiography: a narrative review. *Intensive Care Med* 2019; 45(6):770-788.
15. European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology: Minimum training requirements for the practice of medical ultrasound. *Ultraschall Med* 2006; 27: 79 –105.
16. Vignon P, Pegot B, Damay F et al. Acceleration of the learning curve for mastering basic critical care echocardiography using computerized simulation. *Intensive Care Med*.2018 Jul; 44(7): 1097-1105
17. Canadian Emergency Ultrasound Society. CEUS recommended standards. Available at: <http://www.ceus.ca/002-standards/002-00>. Canadian Association of Emergency Physicians. CAEP position statement on ultrasonography in the emergency department. Available at: <http://www.caep.ca>.
18. Australasian College for Emergency Medicine. Policy document—credentialing for ED ultrasonography: Trauma examination and suspected AAA. Available at: www.medeserv.com.au/acem/open/documents/ultrasonography.htm.
19. Società Italiana Medica di Emergenza- Urgenza. Linee Guida SIMEU GIMUPS 2005; 7:29–32.



20. CoBaTriCE Collaboration. Bion JF, Barrett H. European Society of Intensive Care Medicine. Development of core competencies or an international training programme in intensive care medicine. *Intensive Care* 2006; 32:1371-1383.
21. CoBaTriCE Collaboration. International standards for programmes of training in intensive care medicine in Europe. *Intensive Care Med* 2011; 37(3):385-393.
22. McLean AS. International recommendations on competency in critical care ultrasound: pertinence to Australia and New Zealand. *Crit Care Resusc.* 2011; 13:56-8.
23. Popescu BA, Andrade MJ, Badana LP. Recommendations for training, competence, and quality improvement in echocardiography. *Eur J Echocardiogr.* 2009; 10: 893-905.
24. Neri L, Storti E, Lichtenstein D. Toward an ultrasound curriculum for critical care medicine. *Crit Care Med* 2007; 35; S290-S304.
25. Vignon P, Guéret P. Training of intensivists for the use of echocardiography. *Reanimation* 2004; 13:126-130.
26. Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P et al. American College of Chest Physicians/La Societe de Reanimation de Langue Francaise statement on competence in critical care ultrasonography. *Chest* 2009 135:1050-1060.
27. Price S, Via G, Sloth E et al. World Interactive Network Focused On Critical UltraSound ECHO-ICU Group. Echocardiography practice, training and accreditation in the intensive care: Document for the World Interactive Network Focused on Critical Ultrasound (WINFOCUS). *Cardiovascular Ultrasound* 2008; 6:49.
28. Vignon P, Dugard A, Abraham J et al. Focused training for goal-oriented hand-held echocardiography performed by non cardiologist residents in the intensive care unit. *Intensive Care Med* 2007; 33:1795-1799.
29. Expert Round Table on Ultrasound in ICU. International expert statement on training standards for critical care ultrasonography. *Intensive Care Med.* 2011; 37: 1077-83.
30. Mayo PH. Training in critical care echocardiography. *Ann Intensive Care.* 2011;1; 36.
31. Riedel B, Shaw A, Thakar D. Accreditation in transoesophageal echocardiography. *Br J Anaesth.*2004; 93:304.
32. Cahalan MK, Abel M, Goldman M et al. American Society of Echocardiography and Society of Cardiovascular Anesthesiologists task force guidelines for training in perioperative echocardiography. *Anesth Analg* 2002; 94: 1384-8.
33. Wong A, Galarza L, Duska F. Critical Care Ultrasound: A systematic review of international training competencies and program. *Crit Care Med* 2019; 47:e256-262
34. Frankel HL, Kirkpatrick AW, Elbarbary M et al. Guidelines for the appropriate use of bedside general and cardiac ultrasonography in the evaluation of critically ill patients-part I: general ultrasonography. *Crit Care Med* 2015; 43:2497-2502
35. Levitov A, Frankel HL, Blaivas M, et al. Guidelines for the Appropriate Use of Bedside General and Cardiac Ultrasonography in the Evaluation of Critically Ill Patients-Part II: Cardiac Ultrasonography. *Crit Care Med* 2016; 44: 1206-1227.
36. Expert Round Table on Echocardiography in ICU: International consensus statement on training standards for advanced critical care echocardiography. *Intensive Care Med* 2014; 40:654-666.
37. Giraud R, Siegenthaler N, Tagan D et al. Evaluation of skills required to practice advanced echocardiography in intensive care. *Rev Med Suisse.* 2011,16; 7:413-6.
38. Douglas PS, Garcia MJ, Haines DE, Lai WW, Manning WJ, Patel AR ACCF/AHA/ASA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR 2011 Appropriate Use Criteria for Echocardiography. A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Society of Echocardiography, American Heart Association, American



- Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Critical Care Medicine, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance Endorsed by the American College of Chest Physicians. *J Am Coll. Cardiol* 2011; 57:1126-1166.
39. Orme RM, Oram MP, McKinstry CE. Impact of echocardiography on patient management in the intensive care unit: an audit of district general hospital practice. *Br J Anaesth.* 2009; 102:340-4.
 40. Moore CL, Copel JA. Current Concepts. Point-of-Care Ultrasonography. *N Engl J Med* 2011; 364:749-57.
 41. Frederiksen CA, Knudsen L, Juhl-Olsen P et al. Focus-assessed transthoracic echocardiography in the sitting position: two life-saving cases. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011; 55:126-9.
 42. Patel NY, Riherd JM. Focused assessment with sonography for trauma: methods, accuracy, and indications. *Surg Clin North Am.* 2011;91:195-207.
 43. Walcher F, Kirschning T, Brenner F et al. Training in emergency sonography for trauma. Concept of a 1-day course program. *Anaesthesist.* 2009; 58: 375-378.
 44. Soldati G, Sher S, Testa A. Lung and ultrasound: time to "reflect". *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2011; 15:223-227.
 45. Gargani L. Lung ultrasound: a new tool for the cardiologist. *Cardiovasc Ultrasound.* 201; 27:9:6.
 46. Reissig A, Copetti R, Kroegel C. Current role of emergency ultrasound of the chest. *Crit Care Med.* 2011; 39:839-845.
 47. Gallieni M, Martina V, Rizzo MA et al. Central venous catheters: legal issues. *J Vasc Access.* 2011; 12:273-279
 48. Khoo SW, Han DC. The use of ultrasound in vascular procedures. *Surg Clin North Am.* 2011.91;173-184.
 49. Scheiermann P, Seeger FH, Breikreutz R. Ultrasound-guided central venous access in adults and children: Procedure and pathological findings. *Anaesthesist.* 2010;59: 53-61.
 50. Mayron R, Gaudio FE, Plummer D. Echocardiography performed by emergency physicians: impact on diagnosis and therapy. *Ann Emerg Med,* 1988; 17:150-154.
 51. Robson R. Echocardiography during CPR: more studies needed. *Resuscitation.* 2010; 81:1453-1454.
 52. Morris C, Bennett S, Burn S et al for the NPOCUS Critical Care Echocardiography Working Group. Echocardiography in the intensive care unit: current position, future directions. *JICS.* 2010; 11: 90-97.
 53. Langlois Sle P. Focused ultrasound training for clinicians. *Care Med* 2007; 35:S138-S143.
 54. Testa A, Cibinel GA et al. The proposal of an integrated ultrasonographic approach into the ALS algorithm for cardiac arrest: the PEA protocol. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2010; 14:77-88.
 55. Atkinson PR, McAuley DJ, Kendall RJ et al. Abdominal and Cardiac Evaluation with Sonography in Shock (ACES): an approach by emergency physicians for the use of ultrasound in patients with undifferentiated hypotension. *Emerg Med J.* 2009; 26: 87-91.
 56. Price S, Ilper H, Uddin S et al. Peri-resuscitation echocardiography: training the novice practitioner. *Resuscitation.* 2010; 81: 1534-1539.
 57. Breikreutz R, Price S, Steiger HV EL AL. Focused echocardiographic evaluation in life support and peri-resuscitation of emergency patients: a prospective trial. *Resuscitation.* 2010 Nov; 81(11):1527-1533
 58. Nolan JP, Soar J, Zideman DA et al. on behalf of the ERC Guidelines Writing Group. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2010; 81: 1219-1276.



59. Sloth E. New frontiers in echocardiography: hand-carried ultrasound devices. *Eur J Echocardiogr.* 2004;5:400.
60. Jensen MB, Sloth E. Echocardiography for cardiopulmonary optimization in the intensive care unit: should we expand its use? *Acta Anaesthesiol Scand.* 2004 ;48:1069-1070.
61. Moscati R, Reardon R. Clinical Application of the FAST Exam. En: Jehle D, Heller M (eds.) *Ultrasonography in Trauma: The FAST.* American College of Emergency Physicians: Dallas, TX. 2003; 39-60.
62. Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC et al. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma,* 1999; 46:466-472.
63. Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB et al. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *J Trauma,* 2004; 57:288-295.
64. Borde JP, Markfeld D, Klein R et al. Goal-oriented emergency sonography for trauma patients (FAST-protocol) *Dtsch Med Wochenschr.* 2008; 133:2646-2648.
65. Colmenero M, García-Delgado M, Navarrete I et al. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. *Med Intensiva,* 2010; 34:620-628.
66. Bouhemad B, Zhang M, Lu Q et al. Clinical review: Bedside lung ultrasound in critical care practice. *Crit Care.* 2007; 11(1):205.
67. Sperandeo M, Carnevale V, Muscarella S et al. Clinical application of transthoracic ultrasonography in inpatients with pneumonia. *Eur J Clin Invest.* 2011; 41:1-7.
68. Cortellaro F, Colombo S, Coen D et al. Lung ultrasound is an accurate diagnostic tool for the diagnosis of pneumonia in the emergency department. *Emerg Med J.* 2012;29:19-23.
69. Bouhemad B, Brisson H, Le-Guen M et al. Bedside ultrasound assessment of positive end-expiratory pressure-induced lung recruitment. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011; 183:341-347.
70. Parlamento S, Copetti R, Di Bartolomeo S. Evaluation of lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in the ED. *Am J Emerg Med.* 2009; 27:379-384.
71. Lichtenstein D, Mezière G, Seitz J. The dynamic air bronchogram. A lung ultrasound sign of alveolar consolidation ruling out atelectasis. *Chest.* 2009; 135:1421-1425.
72. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest.* 2008; 134:117-125.
73. Gazon M, Eboumbou N, Robert MO et al. Agreement between lung ultrasonography and chest radiography in the intensive care unit. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2011; 30:6-12.
74. Trezzi M, Torzillo D, Ceriani E et al. Lung ultrasonography for the assessment of rapid extravascular water variation: evidence from hemodialysis patients. *Intern Emerg Med.* 2013;8:409-415.
75. Maines M, Catanzariti D, Angheben C et al. Intrathoracic impedance and ultrasound lung comets in heart failure deterioration monitoring. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2011; 34: 968-974.
76. Harding U, Goeters C, Schmidt C. Applications of ultrasound in the intensive care unit. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2011; 46:190-200.
77. Ball DR and McLeod SR. Ultrasound guided central vein cannulation. *Anaesthesia,* 1999. 54: 819.
78. Conz, PA, Disegnna D, Rodighiero MP et al. Cannulation of the internal jugular vein: comparison of the classic Seldinger technique and an ultrasound guided method. *J Nephrol,* 1997: 10; 311-313.
79. Denys, BG, Uretsky BF, P.S. Reddy PS. Ultrasound-assisted cannulation of the internal jugular vein. A prospective comparison to the external landmark-guided technique. *Circulation,* 1993. 87: 1557-1562.
80. Farrell, J, M. Gellens. Ultrasound-guided cannulation versus the landmark-guided technique for acute haemodialysis access. *Nephrol Dial Transplant,* 1997; 12: 1234-1237.



81. Hayashi, H. and M. Amano. Does ultrasound imaging before puncture facilitate internal jugular vein cannulation?. Prospective randomized comparison with landmark-guided puncture in ventilated patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2002; 16; 572-575.
82. Slama M, Novara A, Safavian O et al. Improvement of internal jugular vein cannulation using an ultrasound-guided technique. *Intensive Care Med*, 1997. 23: 916-919.
83. Daniel M. Head rotation during internal jugular vein cannulation and the risk of carotid artery puncture. *Anesth Analg*, 1996. 83: 660.
84. Hind D, Calvert N, McWilliams et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ*, 2003. 327(7411): 361.
85. Bodenham, A.R. Can you justify not using ultrasound guidance for central venous access? *Crit Care*, 2006. 10: 175.
86. Feller-Kopman, D. Ultrasound-guided internal jugular access: a proposed standardized approach and implications for training and practice. *Chest*, 2007: 132; 302-9.
87. Levin PD, Sheinin O, Gozal Y. Use of ultrasound guidance in the insertion of radial artery catheters. *Crit Care Med*, 2003;31; 481-484.
88. Aaslid R, Markwalder TM, Nornes H. Noninvasive transcranial Doppler ultrasound recording of flow velocity in basal cerebral arteries. *J Neurosurg*. 1982; 57:769-774.
89. Bogdahn U, Becker G, Winkler J et al. Transcranial color-coded real-time sonography in adults. *Stroke* 1990; 21:1680-1688.
90. Becker G, Greiner K, Kaune B M et al. Diagnosis and monitoring of subarachnoid hemorrhage by transcranial color-coded real-time sonography. *Neurosurgery*. 1991; 28:814-820.
91. Martin PJ, Evans DH, Naylor AR et al. Transcranial colour coded sonography as an aid to measurement of blood flow velocity in the basal cerebral arteries. *Ultrasound Med Biol*. 1993; 19:711-716.
92. Seidel G, Kaps M, Dorndorf W. Transcranial color-coded duplex sonography of intracerebral hematomas in adults. *Stroke*. 1993; 24:1519-1527.
93. Abadal JM, Llompant-Pou JA, Homar J et al. Aplicaciones del dúplex transcraneal codificado en color en la monitorización del enfermo neurocrítico. *Med Intensiva*. 2007; 31:510-517.
94. McCarville MB. Comparison of duplex and non duplex transcranial Doppler ultrasonography. *Ultrasound Q*. 2008; 24:167-171.
95. Flachskampf FA, Badano L, Daniel WG et al. Recommendations for transoesophageal echocardiography: update 2010. *European Journal of Echocardiography*. 2010; 11: 557–576.
96. Colreavy FB, Donovan K, Lee KY et al. Transoesophageal echocardiography in critically ill patients. *Crit Care Med* 2002; 30:989-996.
97. Joseph MX, Disney PJ, Da Costa R et al. Transthoracic echocardiography to identify or exclude cardiac cause of shock. *Chest* 2004; 126:1592–1597.
98. Orme E, Oram P, McKinstry E. Impact of echocardiography on patient management in the intensive care unit: an audit of district general hospital practice. *Br J Anaesth* 2009; 102: 340–344.
99. Dorman T, Angood PB, Angus DC et al. Guidelines for critical care medicine training and continuing medical education. *Crit Care Med*. 2004; 32:263–272.
100. Sloth E. Echocardiography in the ICU. *Intensive Care Med* 2006; 32:1283.
101. Ryan T, Armstrong WF, Khandheria BK et al. Task Force 4: training in echocardiography endorsed by the American Society of Echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51:361-367.



102. Quinones MA, Douglas PS, Foster E et al. ACC/AHA clinical competence statement on echocardiography: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association/American College of Physicians- American Society of Internal Medicine Task Force on Clinical Competence. *J Am Coll Cardiol*. 41;687-708.
103. Melamed R, Sprenkle MD, Ulstad VK et al. Assessment of left ventricular function by intensivist using hand-held echocardiography. *Chest*. 2009 ; 135; 1416–20.
104. Beaulieu Y. Specific skill set and goals of focused echocardiography for critical care clinicians. *Crit Care Med* 2007; 35 [Sup]:S144-S149.
105. Erdmann E, Autenrieth G. Echocardiography in intensive care patients. Indications and value. *Fortschr Med*. 1988; 10;106: 417-419.
106. Mathew J, Glas K, Troianos C et al. ASE/SCA Recommendations and Guidelines for Continuous Quality Improvement in Perioperative Echocardiography. *Anesth Analg* 2006; 103:1416–1425.
107. Grupo de Trabajo SEC/SEDAR. Ecocardiografía transesofágica intraoperatoria: recomendaciones para la formación del anestesiólogo *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 1380-1383.
108. Ochagavía A, Baigorri F, Mesquida J et al. Hemodynamic monitoring in the critically patient. Recommendations of the Cardiological Intensive Care and CPR Working Group of the Spanish Society of Intensive Care and Coronary Units. *Med Intensiva* 2014; 38 (3):154–169.
109. Ayuela Azcarate JM, Clau Terré F, Ochagavía A et al. Role of echocardiography in the hemodynamic monitorization of critical patients. *Med Intensiva* 2012; 36:220–232.
110. Schmidt GA, Koenig S, Mayo PH: Shock: ultrasound to guide diagnosis and therapy. *Chest* 2012; 142:1042–1048.
111. Cecconi M, De Backer D, Antonelli M et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 2014; 40:1795–1815.
112. Prada G, Vieillard Baron A, Martin AK et al. Echocardiographic applications of M-Mode ultrasonography in Anesthesiology and Critical Care 2019; 33: 1539-1583.
113. Godement M, Malbrain MLNG, Vieillard-Baron A. Emergency bedside ultrasound-benefits as well as caution: Part 2. *Curr Opin Crit Care* 2019; doi: 10.1097/MCC.0000000000000674.



ANEXO 1

LISTADO DE CURSOS HOMOLOGADOS AVALADOS POR SEMICYUC PARA CONSEGUIR LA Eco-ACC

A fecha de octubre de 2022, los cursos presenciales válidos para la **Eco-ACC** y avalados por el Comité Científico de SEMICYUC son los siguientes: (Cursos realizados con anterioridad al inicio del proceso de acreditación, cinco años previos máximo, con la duración de clases prácticas y teóricas recogidas en este documento)

- Curso de ecografía en el paciente crítico del Hospital Universitario de Burgos.
- Curso de ecografía en el paciente crítico del Hospital General Universitario de Castellón.
- Curso de ecografía en el paciente crítico en el Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí de Sabadell (exclusivamente las ediciones celebradas en los años 2015, 2016, 2017 y 2019).
- Curso de ecografía en el paciente crítico del Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid.

Se recomienda la realización de los cursos presenciales (modalidad a) tras la realización del curso teórico online, pero no es un requisito indispensable. Sin embargo, es obligatoria la realización y superación del curso on-line antes de inscribirse en el curso Hands-on (modalidad b).

SEMICYUC

Calle de Alcalá, 290 – 28027 Madrid
Tno: +34 915021213 – Fax: +34 91 5021214
secretaria@semicyuc.org
www.semicyuc.org