

ECOCARDIOGRAFÍA DEL ADULTO

NOMBRE DE LA ESPECIALIDAD: ECOCARDIOGRAFIA DEL ADULTO
TITULO QUE SE OTORGA: ESPECIALISTA EN
ECOCARDIOGRAFÍA DEL ADULTO

1. PERFIL DESEADO DEL EGRESADO

El especialista en ecocardiografía debe tener conocimiento de cómo realizar e interpretar las siguientes modalidades del examen ecocardiográfico:

- Ecocardiograma transtorácico completo; incluye modo M, bidimensional y Doppler en sus diferentes modalidades (color, pulsado, continuo y de tejidos)
- Ecocardiograma transesofágico,
- Ecocardiografía intraoperatoria
- Ecocardiografía de estrés con ejercicio o farmacológica,
- Ecocardiografía de contraste

1.1 Asistencial

- 1.1.1 Hacer parte en lo posible de un servicio de ecocardiografía hospitalario en el cual se puedan realizar las modalidades más frecuentes del examen ecocardiográfico (transtorácico, transesofágico y estrés)
- 1.1.2 Responder las interconsultas de la institución en que trabaje cuando soliciten este método diagnóstico.
- 1.1.3 Asesorar a los servicios de urgencia y a las unidades de cuidados intensivos, cuando requieran evaluación ecocardiográfica de sus pacientes.
- 1.1.4 Asesorar a los servicios de cardiología intervencionista y electrofisiología cuando requieran la realización de procedimientos especiales, por ejemplo, pericardiocentesis guiada por ecocardiografía, valvuloplastia percutánea con balón, biopsia endomiocárdica o de tumores cardiacos)

1.2 Administrativo

- 1.2.1 Tener la capacidad para manejar y dirigir un servicio de ecocardiografía.
- 1.2.2 Coordinar el trabajo de técnicas en ecocardiografía y auxiliares de enfermería en el servicio de ecocardiografía
- 1.2.3 Velar por una atención oportuna y de alta calidad a los pacientes en el servicio donde trabaje.

- 1.2.4 Establecer tiempos mínimos de atención para la realización de los exámenes ecocardiográficos.
- 1.2.5 Ser costo-efectivo en la realización de los procedimientos diagnósticos
- 1.2.6 Propugnar por el mejoramiento continuo humano y tecnológico del servicio de ecocardiografía
- 1.2.7 Hacer reuniones periódicas con el personal del servicio de ecocardiografía con miras a resolver los problemas y a sugerir ideas para mejorar la atención a los pacientes y la capacidad diagnóstica de los exámenes ecocardiográficos
- 1.2.8 Establecer programas de mejoramiento continuo de la calidad en la práctica de la ecocardiografía

1.3 Docente

- 1.3.1 Desarrollar habilidades docentes a través de conferencias, cursos de actualización y talleres dirigidos a la enseñanza de la ecocardiografía
- 1.3.2 Realizar y coordinar actividades docentes dirigidas a las técnicas del servicio de ecocardiografía, y a los médicos y estudiantes que estén rotando por el servicio.
- 1.3.3 Participar en la formación académica de residentes de especialidades que requieran la ecocardiografía (por ejemplo, residentes de medicina interna, cardiología general, cirugía y anestesia cardiovascular).
- 1.3.4 Enseñar las principales indicaciones clínicas del examen ecocardiográfico.
- 1.3.5 Participar y asistir a cursos de educación médica continua en ecocardiografía

1.4 Investigativo

- 1.4.1 Tener conocimientos básicos para el diseño de trabajos de investigación
- 1.4.2 Diseñar, coordinar y ejecutar programas de investigación en el área de la ecocardiografía
- 1.4.3 Apreciación crítica de la literatura médica
- 1.4.4 Manejo de programas básicos del computador para el archivo, administración y uso de la información médica

2. REQUISITOS PARA EL INGRESO A LA ESPECIALIDAD

- 2.1 Ser médico general graduado en una Universidad Colombiana o en una Universidad extranjera debidamente reconocida por el estado Colombiano con el título de médico homologado de acuerdo a la legislación vigente.
- 2.2 Haber cumplido con el requisito legal del Servicio Social obligatorio.
- 2.3 Ser médico Especialista en Medicina Interna y Cardiología Clínica graduado en algún programa de Medicina Interna y Cardiología del país, aprobado por el ICFES o fuera del país con título avalado ante el ICFES.
- 2.4 Cumplir con los requisitos específicos de cada facultad de Medicina.

3. CRITERIOS BÁSICOS PARA LA SELECCIÓN DE ESTUDIANTES

Cada programa especificará el porcentaje dado a cada uno de los siguientes aspectos:

- a. Prueba de conocimientos.
- b. Análisis de la hoja de vida académica y profesional.
- c. Entrevista

Nota: La entrevista debe buscar al menos las siguientes características del individuo:

- a. Estructura ética y moral.
- b. Capacidad de liderazgo
- c. Habilidad y seguridad en la toma de decisiones
- d. Capacidad de trabajar bajo situaciones de presión
- e. Capacidad de trabajo en equipo

4. OBJETIVOS GENERALES PARA LA ESPECIALIDAD

Al finalizar el entrenamiento, el especialista en ecocardiografía estará en capacidad de:

- 4.1 Realizar estudios ecocardiográficos completos (modo M, bidimensional, Doppler en sus diferentes modalidades, estudios transesofágicos, ecocardiografía intraoperatoria, ecocardiografía de estrés con ejercicio o farmacológico y ecocardiografía de contraste).
- 4.2 Integrar los hallazgos ecocardiográficos con el diagnóstico clínico del paciente.
- 4.3 Diseñar y/o participar en protocolos de investigación.
- 4.4 Dirigir un servicio de ecocardiografía.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA LA ESPECIALIDAD

- 5.1 Competencia avanzada y habilidad en la realización de un estudio ecocardiográfico completo (modo M, bidimensional, Doppler pulsado, Doppler de onda continua, Doppler color y Doppler de tejidos).
- 5.2 Competencia y habilidad en la realización de ecocardiografía transesofágica.
- 5.3 Competencia y habilidad en la realización de ecocardiografía de estrés con ejercicio.
- 5.4 Competencia y habilidad en la realización de ecocardiografía de estrés farmacológica (dobutamina, dipiridamol).
- 5.5 Competencia y habilidad en la realización de ecocardiografía de contraste.
- 5.6 Asesorar al departamento de cardiología invasiva y electrofisiología en la realización guiada por ecocardiografía de procedimientos especiales (por

ejemplo, valvuloplastia con balón, biopsia endomiocárdica, pericardiocentesis, cateterización del seno coronario).

- 5.7 Asesorar al departamento de cirugía cardiovascular en la realización de procedimientos quirúrgicos (valvuloplastia, revascularización coronaria, reemplazo valvular), con el uso intraoperatorio de la ecocardiografía transesofágica y de la ecocardiografía epicárdica.
- 5.8 Asesorar al departamento de anestesia en la evaluación ecocardiográfica del paciente que va a ser sometido a cirugía. Lo anterior requiere un conocimiento profundo de la ecocardiografía convencional y de la ecocardiografía de estrés con ejercicio o farmacológica.
- 5.9 Asesorar a las unidades de cuidado intensivo (General, Coronaria y Cirugía Cardiovascular) en la realización de estudios ecocardiográficos.
- 5.10 Asesorar al servicio de urgencias en el diagnóstico inmediato de pacientes con dudas diagnósticas (por ejemplo, sospecha de infarto, disección de la aorta, taponamiento cardíaco).
- 5.11 Competencia en la realización de exámenes ecocardiográficos en pacientes críticamente enfermos.

6. **Contenidos teóricos básicos obligatorios para la formación del especialista**

- 6.1 Guías del ACC/AHA para la aplicación clínica de la ecocardiografía:
Indicaciones de la ecocardiografía basado en la evidencia.
- 6.2 Como realizar un examen ecocardiográfico: mediciones según las recomendaciones de la Sociedad Americana de Ecocardiografía.
- 6.3 Doppler color: principios básicos, instrumentación, manejo de los controles.
- 6.4 Caracterización ultrasónica de los tejidos.
- 6.5 Doppler de tejidos.
- 6.6 Cuantificación acústica y colorcinesis.
- 6.7 Ecocardiografía de contraste miocárdico.
- 6.8 Ecocardiografía tridimensional.
- 6.9 Evaluación de la función sistólica del ventrículo izquierdo.
- 6.10 Evaluación de la función diastólica del ventrículo izquierdo.
- 6.11 Evaluación de la función ventricular derecha.
- 6.12 Evaluación de la masa ventricular izquierda:
 - 6.12.1 Métodos de medición.
 - 6.12.2 Limitaciones.
 - 6.12.3 Comparación con otros métodos.
- 6.13 Evaluación del flujo venoso: pulmonar, vena cava superior e inferior y venas suprahepáticas.
- 6.14 Taponamiento cardíaco, pericarditis constrictiva.
- 6.15 Métodos de evaluación de las insuficiencias
 - 6.15.1 Momentun del jet.
 - 6.15.2 Area de superficie de isovelocidad proximal (PISA)
 - 6.15.3 Flujo regurgitante, área del orificio regurgitante, volumen regurgitante.

- 6.15.4 Vena contracta
- 6.15.5 Fracción regurgitante.
- 6.16 Evaluación de la insuficiencia aórtica
 - 6.16.1 Diámetro del jet.
 - 6.16.2 Area del jet.
 - 6.16.3 Fracción regurgitante
 - 6.16.4 Tiempo de hemipresión
 - 6.16.5 Evaluación de la Insuficiencia mitral
 - 6.16.6 Area del jet.
 - 6.16.7 PISA: Flujo regurgitante, área del orificio regurgitante, volumen regurgitante.
 - 6.16.8 Fracción regurgitante.
 - 6.16.9 Vena contracta.
 - 6.16.10 DP/DT
 - 6.16.11 En el flujo venoso pulmonar.
- 6.17 Evaluación de la estenosis mitral
 - 6.17.1 Area valvular por: Planimetría, tiempo de hemipresión, PISA.
 - 6.17.2 Evaluación prevalvuloplastia mitral (índice de Wilkins).
 - 6.17.3 Índice para predecir insuficiencia mitral postvalvuloplastia.
 - 6.17.4 Indicaciones de tratamiento (valvuloplastia percutánea vs quirúrgica, reemplazo valvular).
- 6.18 Evaluación de la estenosis aórtica
 - 6.18.1 Planimetría.
 - 6.18.2 Gradientes por Doppler.
 - 6.18.3 Resistencia valvular aórtica.
 - 6.18.4 Indicación quirúrgica
- 6.19 Ecocardiografía de estrés con ejercicio en la evaluación de la enfermedad valvular.
- 6.20 Ecocardiografía de estrés con ejercicio y con drogas (dobutamina, dipiridamol, arbutamina, adenosina).
- 6.21 Evaluación de la viabilidad miocárdica.
- 6.22 Ecocardiografía de la cardiomiopatía dilatada.
- 6.23 Ecocardiografía de la cardiomiopatía hipertrófica obstructiva.
- 6.24 Ecocardiografía de la cardiomiopatía restrictiva.
- 6.25 Generalidades sobre la ecocardiografía transesofágica
 - 6.25.1 Indicaciones clínicas.
 - 6.25.2 Contraindicaciones.
 - 6.25.3 Preparación del paciente
 - 6.25.4 Técnica del examen
 - 6.25.5 Complicaciones.
- 6.26 Evaluación por ecocardiografía de las posibles fuentes embolígenas de origen cardíaco.
- 6.27 Evaluación de la disección de aorta.
- 6.28 Evaluación del paciente con endocarditis
 - 6.28.1 Criterios de clasificación basados en los hallazgos ecocardiográficos.
 - 6.28.2 Complicaciones.

- 6.28.3 Pronóstico.
- 6.29 Evaluación de las prótesis mecánicas.
- 6.30 Evaluación de la hipertensión pulmonar
 - 6.30.1 Métodos de medición.
 - 6.30.2 Cor pulmonale agudo (Tromboembolismo pulmonar)
 - 6.30.3 Cor pulmonale crónico.
- 6.31 Evaluación del paciente con infarto agudo del miocardio
 - 6.31.1 Diagnóstico.
 - 6.31.2 Complicaciones.
- 6.32 Evaluación de la cardiopatía hipertensiva.
 - 6.32.1 Hipertrofia ventricular izquierda: Diagnóstico, tipos de hipertrofia.
 - 6.32.2 Pronóstico e base a datos ecocardiográficos.
 - 6.32.3 Indicaciones de la ecocardiografía limitada en hipertensión arterial.
 - 6.32.4 Posible impacto de la ecocardiografía en la evaluación y tratamiento del paciente con hipertensión arterial.
- 6.33 Cardiopatías congénitas más comunes en el adulto.

7. **Procedimientos básicos obligatorios para la formación del especialista**

Independiente de la modalidad ecocardiográfica utilizada, el médico en entrenamiento en ecocardiografía requiere *conocimientos básicos* en:

- 7.1 Los principios físicos de la imagen ecocardiográfica
- 7.2 El manejo adecuado de los equipos de ecocardiografía necesarios para obtener una imagen óptima
- 7.3 La anatomía cardíaca normal
- 7.4 Los cambios patológicos en la anatomía cardíaca debidos a enfermedad cardíaca adquirida y congénita
- 7.5 La dinámica del flujo sanguíneo normal
- 7.6 Los cambios patológicos en el flujo sanguíneo debidos a enfermedad cardíaca adquirida y congénita

Con relación a la *ecocardiografía transtorácica*, el médico en entrenamiento debe tener un conocimiento adecuado en:

- 7.7 Los conocimientos básicos descritos anteriormente
- 7.8 Las indicaciones clínicas de la ecocardiografía
- 7.9 Los diagnósticos diferenciales en cada caso y las técnicas ecocardiográficas requeridas para investigar estas posibilidades
- 7.10 Conocimiento de la manipulación apropiada del transductor
- 7.11 Capacidad para distinguir un examen ecocardiográfico adecuado de uno inadecuado
- 7.12 Conocimiento de técnicas de medición semicuantitativas y cuantitativas y la capacidad para distinguir cuantificación adecuada de inadecuada

Con relación a la *ecocardiografía transesofágica (ETE) y perioperatoria*, el médico en entrenamiento debe tener un conocimiento adecuado en:

- 7.13** Indicaciones, contraindicaciones y riesgos de la ETE.
- 7.14** Conocer los posibles diagnósticos diferenciales en cada caso clínico
- 7.15** Conocer las medidas para la esterilización, manejo del equipo y de seguridad eléctrica de la sonda transesofágica
- 7.16** Conocer las dosis, acciones y efectos colaterales de las drogas sedantes utilizadas en la realización del procedimiento.
- 7.17** Conocer la anatomía cardiovascular normal de acuerdo a las proyecciones utilizadas en la ETE
- 7.18** Conocimiento de las alteraciones de la anatomía cardiovascular resultantes de las cardiopatías adquiridas y congénitas y como visualizarlas a través de la ETE
- 7.19** Saber correlacionar los hallazgos de la ETE con otros métodos diagnósticos
- 7.20** Habilidad en pasar la sonda transesofágica hasta el esófago y estómago, y saber adquirir las diferentes posiciones tomográficas y los registros Doppler inherentes al examen
- 7.21** Conocimiento en realizar análisis cuantitativos y cualitativos de los datos ecocardiográficos
- 7.22** Capacidad para reconocer artefactos comunes y variantes normales en el examen ecocardiográfico
- 7.23** Conocimiento detallado de los hallazgos ecocardiográficos de la isquemia miocárdica e infarto
- 7.24** Conocimiento de la función ventricular normal y anormal.
- 7.25** Capacidad para utilizar la ETE para cuantificar la función ventricular y la hemodinámica
- 7.26** Conocimiento de la fisiología y presentación del embolismo aéreo.
- 7.27** Conocimiento de la anatomía y función valvular y de los principales hallazgos ecocardiográficos de las lesiones valvulares.
- 7.28** Capacidad para utilizar la ETE para evaluar y cuantificar la función de todas las válvulas cardíacas incluyendo prótesis valvulares (por ejemplo, medición de los gradientes de presión y áreas valvulares, área del jet regurgitante, área regurgitante efectiva del orificio).
- 7.29** Capacidad para analizar la intervención quirúrgica sobre la función valvular cardíaca y orientar al grupo quirúrgico sobre los resultados del procedimiento
- 7.30** Capacidad para utilizar la ETE en la evaluación de las cardiopatías congénitas
- 7.31** Capacidad para analizar los resultados de la intervención quirúrgica en los pacientes con enfermedad coronaria
- 7.32** Capacidad para detectar y analizar las consecuencias funcionales de las condiciones patológicas del corazón y de los grandes vasos (por ejemplo, aneurismas cardíacos, cardiomiopatía hipertrófica, endocarditis, masas intracardíacas, fuentes cardioembólicas, aneurismas aórtico/disecciones y

alteraciones del pericardio). Capacidad para evaluar los resultados de la intervención quirúrgica en estas condiciones

Con relación a la *ecocardiografía de estrés*, el médico en entrenamiento debe tener un conocimiento adecuado en:

- 7.33** Indicaciones y limitaciones de la ecocardiografía de estrés con ejercicio
- 7.34** Conocimiento de los diferentes agentes farmacológicos, incluyendo ventajas y desventajas de los productos disponibles.
- 7.35** Indicaciones de la ecocardiografía de estrés farmacológica
- 7.36** Limitaciones y contraindicaciones de la ecocardiografía de estrés farmacológica
- 7.37** Respuestas fisiológicas y farmacocinéticas de las drogas utilizadas para inducir estrés farmacológico
- 7.38** Efectos colaterales de las diferentes drogas utilizadas en el estrés farmacológico y como manejarlos
- 7.39** Cambios electrocardiográficos que pueden ocurrir durante el estrés farmacológico
- 7.40** Cuando está indicado suspender una ecocardiografía de estrés
- 7.41** Sensibilidad, especificidad y exactitud diagnóstica de la ecocardiografía de estrés farmacológica en diferentes poblaciones de pacientes
- 7.42** Capacidad para identificar los segmentos de la pared ventricular y reconocer las anomalías en el movimiento de la pared en reposo y durante el estrés
- 7.43** Conocimiento de la anatomía coronaria y su relación con los hallazgos ecocardiográficos
- 7.44** Relación de los resultados de la imagen ecocardiográfica con la presencia o ausencia de viabilidad miocárdica
- 7.45** Condiciones y circunstancias que pueden causar resultados falsos positivos, indeterminados o falsos negativos
- 7.46** Capacidad para aplicar los datos obtenidos del registro Doppler con los cambios fisiológicos que ocurren durante el estrés farmacológico o de ejercicio
- 7.47** Valor pronóstico de la ecocardiografía de estrés
- 7.48** Reconocer factores de error comunes en la interpretación de las imágenes adquiridas digitalmente, tales como arritmias, captura inapropiada y acortamiento de la cavidad ventricular izquierda
- 7.49** Competencia en el manejo de la resucitación cardiopulmonar según las guías de la American Heart Association

Con relación a la *ecocardiografía de contraste*, el médico en entrenamiento debe tener un conocimiento adecuado en:

- 7.50** Conocimiento básico de la física del ultrasonido, instrumentación, fisiología y anatomía cardíaca
- 7.51** Indicaciones clínicas de la ecocardiografía de contraste

- 7.52 Conocimiento de las características de las microburbujas y sus interacciones con el ultrasonido cardiaco
- 7.53 Conocimiento de los aspectos técnicos necesarios para la realización de la ecocardiografía de contraste
- 7.54 Conocimiento de los diferentes medios de contraste ecocardiográfico, modo de utilización, dosis y posibles efectos colaterales

8. Componentes básicos en investigación

- 8.1 Fundamentos de epidemiología clínica. Adquirir los conocimientos para diseñar y llevar a cabo experimentos clínicos controlados, estudios de casos y controles y cohortes.
- 8.2 Fundamentos de bioestadística aplicada a ciencias de la salud
- 8.3 Apreciación crítica de la literatura. Destreza para la lectura y evaluación de la literatura científica de los diferentes tipos de estudios publicados.
- 8.4 Economía clínica. Reconocimiento y cálculo de costo directo, indirecto e intangible. Estudios de costo-efectividad/costo-beneficio y análisis de decisiones médicas
- 8.5 Informática. Manejo de programas básicos para el archivo, administración y uso de información médica. Bases de datos, análisis estadístico, hojas de cálculo y programas de gráficas, procesadores de palabras y búsqueda de información médica a través de internet.
- 8.6 El estudiante al finalizar su entrenamiento debe presentar un trabajo de investigación.

9. Duración mínima del programa

9.1 Entrenamiento

Las guías de entrenamiento sugeridas en este documento están fundamentalmente dirigidas al entrenamiento del cardiólogo general en la realización e interpretación de exámenes ecocardiográficos en *pacientes adultos* con enfermedad cardíaca adquirida y congénita.

Estas guías siguen en términos generales, las recomendaciones de la Sociedad Americana de Ecocardiografía y de la Sociedad Colombiana de Cardiología.

9.1.1 Niveles de Entrenamiento

La Especialización en Ecocardiografía se compone de diferentes *niveles de entrenamiento o complejidad*, que se definen según el nivel de experiencia y competencia en la realización y análisis del examen ecocardiográfico.. Es de anotar que aunque se sugieren los números de los exámenes y los intervalos de tiempo por cada nivel de complejidad, la profundidad del conocimiento y la calidad del entrenamiento son factores muy importantes. El médico en

entrenamiento deberá tener registrado el número de exámenes realizados e interpretados en cada nivel de entrenamiento. *La duración total del entrenamiento es de 12 meses.*

	PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL
Objetivo	<u>Experiencia Introdutoria</u>	<u>Responsabilidad de los Estudios Ecocardiográficos</u>	<u>Procedimientos Especiales-Dirigir un Laboratorio de Ecocardiografía</u>
Tiempo	3 meses	3 meses	6 meses
No. mínimo de exámenes realizados	75	75	150
No. mínimo de exámenes interpretados	150	150	300

PRIMER NIVEL

Objetivo: Experiencia Introdutoria

El *primer nivel* de experiencia, comprende la comprensión de los principios básicos, indicaciones, aplicaciones y las limitaciones técnicas de la ecocardiografía y la interrelación de esta técnica con otros métodos diagnósticos.

Se recomienda que la persona en adiestramiento permanezca 3 meses dedicada en forma exclusiva al servicio de ecocardiografía. Se deben realizar e interpretar por lo menos 75 y 150 estudios ecocardiográficos respectivamente utilizando las técnicas modo M, bidimensional y Doppler.

Todos los estudios en este nivel deben estar dirigidos por un ecocardiografista que supervise la realización e interpretación.

SEGUNDO NIVEL

Objetivo: Experiencia para Adquirir la Responsabilidad de los Estudios Ecocardiográficos

El *segundo nivel* de entrenamiento, deberá proveer la experiencia y el conocimiento necesarios para ser totalmente capaz de realizar e interpretar estudios ecocardiográficos modo-M, bidimensional y Doppler en forma independiente bajo la supervisión de un ecocardiografista.

Para adquirir la capacidad de interpretar en forma autónoma los estudios ecocardiográficos se recomienda que realice e interprete bajo supervisión otros 75 y 150 estudios ecocardiográficos respectivamente en un tiempo de 3 meses adicionales.

TERCER NIVEL

Objetivo: Realización de Procedimientos Especiales y la Experiencia para Dirigir un laboratorio de Ecocardiografía.

El *tercer nivel* de complejidad, comprende el conocimiento y la realización de procedimientos especiales de ultrasonido (ecocardiografía transesofágica, de estrés, intraoperatoria y de contraste), como también la capacidad para dirigir un laboratorio de ecocardiografía.

Para adquirir la pericia suficiente para dirigir un laboratorio de ecocardiografía se recomienda que la persona se dedique a realizar estudios ecocardiográficos durante otros 6 meses, en los cuales debe realizar e interpretar otros 150 y 300 estudios respectivamente y que incluyan gran variedad de problemas congénitos y adquiridos. Al finalizar debe estar en capacidad de tener toda la responsabilidad para la supervisión de cardiólogos en entrenamiento y la integración del laboratorio de ecocardiografía dentro de las actividades del servicio de cardiología del hospital donde trabaje.

9.2 ENTRENAMIENTO EN ECOCARDIOGRAFÍA TRANSESOFÁGICA

Se exige como requisito previo tener experiencia en ecocardiografía, como mínimo un nivel II (6 meses) y más de 150 casos realizados de ecocardiografía transtorácica. El adiestramiento debe incluir aprendizaje en la introducción del transductor, manipulación de los controles de la sonda, de los controles del ecógrafo y experiencia en la interpretación.

9.2.1 Introducción del Transductor

Para aprender la técnica de introducción del transductor se debe conocer detalladamente la anatomía de la orofaringe y del esófago. Se debe adquirir destreza en la introducción tanto en la posición decúbito supino como decúbito lateral izquierdo. Se debe realizar un mínimo de 25 intubaciones del esófago y del estómago en un tiempo variable. Este aprendizaje del paso del transductor puede ser dirigido por un cardiólogo experto en ecocardiografía transesofágica o por un gastroenterólogo endoscopista.

9.2.2 Experiencia en la Manipulación del Transductor e Interpretación

Se recomienda que el médico en entrenamiento debe realizar un mínimo de 50 estudios supervisados.

9.2.3 Duración del Entrenamiento

Para adquirir la suficiente destreza en la manipulación del transductor, de los controles y en la adecuada interpretación de las diferentes patologías cardiovasculares, se recomienda un entrenamiento por un período no menor de 6 meses.

9.3 ENTRENAMIENTO EN ECOCARDIOGRAFÍA DE ESTRÉS

9.3.1 Requisitos

Se exige como requisito previo tener experiencia en ecocardiografía, como mínimo un nivel II (6 meses) y mas de 150 casos realizados de ecocardiografía transtorácica. El entrenamiento deberá incluir todos los aspectos de la ecocardiografía de estrés: la selección de pacientes, análisis electrocardiográfico, interpretación de los síntomas y la destreza en adquirir estudios ecocardiográficos durante los protocolos de estrés. Especial atención deberá ser puesta al reconocimiento de los artefactos y problemas técnicos.

El entrenamiento específico en ecocardiografía de estrés puede comenzar sólo cuando a juicio del director del servicio haya la suficiente experiencia por parte del residente, en el análisis del movimiento de la pared ventricular en el estado de reposo, lo cual incluye la correcta identificación y cuantificación de las anomalías en el movimiento de la pared ventricular. El entrenamiento en la identificación en las anomalías del movimiento de la pared inducidas por la isquemia, puede entonces comenzar.

9.3.2 Requisitos del laboratorio y del supervisor del entrenamiento

En general el entrenamiento deberá ser realizado en laboratorios que realicen un mínimo de 40 ecocardiogramas de estrés por mes. El supervisor del entrenamiento deberá tener un nivel III de entrenamiento y experiencia suficiente en la interpretación de ecos de estrés.

9.3.3 Número de exámenes

Se recomienda la supervisión directa (al lado del paciente) en la realización de los primeros 50 estudios de estrés con ejercicio o farmacológico hasta completar 100 estudios realizados. Deberá interpretar 200 estudios, los primeros 100 bajo supervisión directa.

9.3.4 Duración del entrenamiento

Para lograr una experiencia adecuada en la interpretación de la ecocardiografía de estrés con ejercicio o farmacológica, se recomienda un período de entrenamiento no menor de 6 meses.

10. Porcentaje de tiempo dedicado a

10.1 La formación teórica: 30%

10.2. Formación práctica: 70%

11. Recursos para desarrollar el programa

11.1. Humanos

11.1.1. Personal médico y paramédico

El director del servicio de ecocardiografía deberá ser un cardiólogo ecocardiografista quien haya recibido entrenamiento en un programa reconocido legalmente reconocido por el Estado y que cuente con una vasta experiencia en ecocardiografía. Es así mismo la persona encargada de supervisar la calidad de los procedimientos que se realizan en su laboratorio y de mantener el entrenamiento constante del personal médico y paramédico. Debe tener una disponibilidad mínima de medio tiempo para la formación del médico en entrenamiento.

Además, debe contar con un segundo cardiólogo ecocardiografista, quien haya recibido entrenamiento en un programa legalmente reconocido por el Estado. Debe tener una vasta experiencia en ecocardiografía y también tener una disponibilidad mínima de medio tiempo para la formación del médico en entrenamiento.

El servicio de ecocardiografía debe contar con personal de enfermería con conocimiento sobre las indicaciones y la metodología para realizar los diferentes tipos de exámenes ecocardiográficos. El personal debe tener experiencia en el manejo del paciente con enfermedad cardiovascular y saber reconocer y manejar las posibles complicaciones inherentes a los procedimientos de ecocardiografía de estrés y transesofágico.

11.2 Administrativos y de apoyo logístico

Según las recomendaciones de la Sociedad Americana de ecocardiografía el Servicio de Ecocardiografía debe ser parte integral de un centro de Tercer Nivel de complejidad y debe realizar al menos 2000 estudios ecocardiográficos por año, con el fin de garantizar al médico en entrenamiento, experiencia suficiente en diferentes patologías cardiovasculares.

El apoyo logístico requiere la existencia de una institución hospitalaria de alta nivel de complejidad, con departamentos de cardiología, cirugía y anestesia cardiovascular, con servicios de hemodinamia, electrofisiología y rehabilitación cardíaca; cuidados intensivos, urgencias y demás departamentos y servicios de apoyo de la institución.

11.3 Tecnológicos

El servicio de ecocardiografía debe poseer equipos de alta tecnología, en los cuales se pueda realizar un estudio ecocardiográfico completo, el cual debe incluir modo M, modo bidimensional, Doppler de onda pulsada, Doppler de onda continua, Doppler color, Doppler de tejidos, software de imágenes digitales para la realización de ecocardiografía de estrés con ejercicio o farmacológica, software para ecocardiografía de contraste y una sonda transesofágica omniplanar.

Para la realización de *ecocardiografía transesofágica*, el servicio debe poseer oxímetro, monitoreo no invasivo de la presión arterial, cardiodesfibrilador, fuente de oxígeno y equipo de reanimación cardiopulmonar que cumpla con las normas internacionales.

Para la realización de *ecocardiografía de estrés con ejercicio*, el servicio debe tener equipo completo para la realización de prueba de esfuerzo, monitoreo manual o no invasivo de la presión arterial, cardiodesfibrilador, fuente de oxígeno y equipo de reanimación cardiopulmonar.

Para la realización de *ecocardiografía de estrés farmacológica* (dobutamina, dipiridamol), el servicio debe contar con bombas de infusión, protocolos escritos para la infusión precisa de las drogas y los otros equipos ya descritos para la realización de un ecocardiograma de ejercicio.

11.4 Especificación de los convenios docente asistenciales.

Mantener actualizados los convenios entre la Universidad y la institución donde se desarrolla el programa con evaluación periódica del programa para actualización. En el hospital sede del programa se debe realizar por lo menos el 80% de la especialidad.

El hospital debe contar con una biblioteca especializada y aula de ayudas audiovisuales con tecnología informática.

Se debe garantizar la supervisión del residente en el servicio de ecocardiografía y de las actividades docentes como seminarios, club de revistas y presentación de casos clínicos.

12. Sistemas de evaluación y autoevaluación del programa de formación de especialistas

La universidad debe contar con un programa de evaluación por parte de los estudiantes de la especialización, que incluye el análisis crítico del contenido del

programa, intensidad, desarrollo de habilidades manuales y actividades docente asistenciales. Dicha evaluación será realizada por el jefe del programa y los estudiantes pertinentes.

Los docentes contarán con un mecanismo permanente de evaluación del desarrollo del programa y de sus contenidos académicos.

La universidad tiene la obligación de establecer los criterios y procedimientos para llevar a cabo el proceso de autoevaluación del programa.

La periodicidad de las evaluaciones será establecida por la institución docente.

13. Bienestar universitario para estudiantes y profesores

Para estudiantes

El residente debe disponer de un lugar físico propio donde pueda estudiar y colocar sus objetos personales y material de estudio.

La universidad deberá garantizar algunas actividades extracurriculares como biblioteca, deportes y actividades recreativas.

Para profesores

Los profesores deben estar vinculados a un programa de promoción y remuneración acorde con un estatuto docente que tenga en cuenta tiempo de servicio, dedicación, producción científica y méritos docentes.

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DE ESTE PROGRAMA.

POR CONVOCATORIA DEL ICFES, Y CON EL APOYO DE ASCOFAME, ESTE PROGRAMA DEBE SER REVISADO Y ACTUALIZADO CADA DOS AÑOS POR PARTE DE LOS COMITES DE ESPECIALIDADES DE ASCOFAME CONSTITUIDOS POR HASTA 4 JEFES DE POSGRADO Y UN REPRESENTANTE DE LA RESPECTIVA SOCIEDAD CIENTÍFICA, SELECCIONADOS A TRAVÉS DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA ASOCIACIÓN.