

# La voz de los residentes: satisfacción y beneficios de POCUS en la formación cardiológica

## The voice of the residents: satisfaction and benefits of POCUS in cardiology training

Daniel Manzur-Sandoval<sup>1</sup>, Alejandro Sierra-González de Cossio<sup>1</sup>, Gloria Monserrath Astudillo-Álvarez<sup>2</sup>, Francisco Javier Azar-Manzur<sup>3</sup>, Carlos Rafael Sierra-Fernández<sup>3</sup>

1. Unidad de Terapia Intensiva Cardiovascular. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México, México.
2. Departamento de Cardiología Intervencionista, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México, México.
3. Dirección de Enseñanza. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México, México.

Autor correspondiente: Daniel Manzur-Sandoval. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Juan Badiano 1, Belisario Domínguez – Sección XVI, Tlalpan, Ciudad de México, México. CP 14080. [drdanielmanzur@gmail.com](mailto:drdanielmanzur@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-2374-0381>

Recibido: 21/2/25; Aceptado: 20/3/25; Publicado: 21/3/25

### Resumen

**Introducción:** La ecografía enfocada en el punto de atención (POCUS) ha emergido como una herramienta clave en la práctica clínica, de manera particular en la cardiología, debido a su capacidad para mejorar la evaluación diagnóstica en tiempo real. La inclusión de POCUS en la formación de los residentes de cardiología tiene el potencial de mejorar la toma de decisiones y la gestión de pacientes. **Métodos:** Este estudio descriptivo evaluó un curso teórico-práctico de POCUS para residentes de cardiología. El curso incluyó módulos teóricos, prácticas supervisadas y evaluación de competencias en diversas técnicas ecográficas. La satisfacción, confianza y aplicabilidad del curso fueron medidas mediante encuestas post-curso. **Resultados:** Los residentes valoraron de manera positiva la organización, contenido y calidad del curso, con una calificación media de 9,5/10. El 95% de los participantes se sintieron confiados para realizar valoraciones ecográficas de manera autónoma. Además, los residentes reportaron que los conocimientos adquiridos impactaron en la toma de decisiones clínicas y manejo de pacientes. **Conclusiones:** El curso de POCUS mejoró las habilidades ecográficas de los residentes de cardiología, así como su confianza y aplicabilidad en la práctica clínica. La integración temprana de POCUS en la formación académica representa un avance crucial en la educación médica y el manejo de condiciones cardiovasculares.

**Palabras clave:** Ecografía enfocada, residentes de cardiología, toma de decisiones clínicas, POCUS

### Abstract

**Introduction:** Point-of-care ultrasound (POCUS) has emerged as a key tool in clinical practice, particularly in cardiology, due to its ability to enhance real-time diagnostic assessment. The incorporation of POCUS into cardiology residency training has the potential to improve decision-making and patient management. **Methods:** This descriptive study evaluated a theoretical-practical POCUS course for cardiology residents. The course included theoretical modules, supervised hands-on practice, and competency assessment in various ultrasound techniques. Post-course surveys measured satisfaction, confidence, and applicability of the course. **Results:** Residents rated the course's organization, content, and quality highly, with an average score of 9.5/10. 95% of participants felt confident in performing ultrasound assessments independently. Additionally,

residents reported that the knowledge gained positively impacted their clinical decision-making and patient management. **Conclusions:** The POCUS course significantly improved cardiology residents' ultrasound skills, increasing their confidence and applicability in clinical practice. Early integration of POCUS into academic training represents a critical advancement in medical education and the management of cardiovascular conditions.

**Keywords:** Point-of-care ultrasound, cardiology residents, clinical decision-making, POCUS

## 1. Introducción

La ecografía enfocada en el punto de atención (POCUS, por sus siglas en inglés) ha emergido como una herramienta esencial en la práctica clínica, y tiene un impacto en la manera en que los profesionales de la salud abordan el diagnóstico y la toma de decisiones en situaciones críticas. Esta técnica permite obtener imágenes ecográficas en tiempo real, a la cabecera del paciente, lo que complementa y mejora la exploración física tradicional. Su inclusión en la evaluación clínica se ha consolidado como un recurso clave no solo en emergencias, sino también en diversas especialidades médicas, entre ellas la cardiología, donde su capacidad de proporcionar información inmediata y precisa es valiosa.

### *Ecografía Enfocada: Definición y Principios Básicos*

El POCUS se define como el uso de la ecografía en el entorno clínico del paciente para responder preguntas específicas y realizar un diagnóstico rápido. A diferencia de la ecografía convencional, en la que los pacientes deben ser referidos a un área especializada para estudios más detallados, el POCUS permite obtener imágenes al momento de la evaluación clínica. Esta capacidad de realizar diagnósticos en tiempo real ofrece ventajas significativas porque permite que los médicos utilicen la ecografía como una extensión de la exploración física; de esta manera la precisión y rapidez en la evaluación de diversas condiciones cardiovasculares aumenta (1).

### *Ventajas del POCUS como Complemento de la Exploración Física*

Una de las principales ventajas del POCUS es su capacidad para proporcionar una evaluación más completa de condiciones que no siempre son evidentes durante la exploración física convencional. En cardiología, su utilidad se ha destacado en el diagnóstico de insuficiencia cardíaca, enfermedades valvulares, y otras enfermedades que requieren una visualización detallada del corazón y sus estructuras. El uso de POCUS también ayuda a diferenciar diagnósticos con síntomas similares, de manera que las pruebas diagnósticas adicionales y/o procedimientos invasivos se eligen de manera más eficaz. Además, en situaciones de emergencia, como en el caso de un trauma o reanimación, el POCUS permite detectar la presencia de hipovolemia, neumotórax, tamponade o hemorragias internas, lo cual tiene impacto en la toma de decisiones y la seguridad del paciente (2).

### *Mejora de la Toma de Decisiones Clínicas*

El POCUS no solo facilita la evaluación inicial del paciente, sino que también optimiza la toma de decisiones clínicas. Los médicos pueden utilizar esta herramienta para dirigir intervenciones como la colocación de catéteres, la realización de drenajes o la evaluación de la efectividad de tratamientos establecidos. Al complementar la exploración física, el POCUS ayuda a reducir la incertidumbre y proporciona una visión más clara y detallada del estado del paciente, lo que puede influir en el manejo terapéutico y en la necesidad de intervenciones quirúrgicas (3).

### *Capacitación y Limitaciones*

Para que los médicos puedan utilizar el POCUS de manera efectiva, es esencial que reciban una capacitación especializada. Aunque la ecografía es una herramienta fácil de aprender, la correcta interpretación de las imágenes y su aplicación clínica dependen de la experiencia del profesional. En la actualidad, la integración del POCUS en la formación médica es cada vez más común, lo que permite mejorar la competencia en su uso. Sin embargo, las limitaciones de esta

técnica incluyen la variabilidad en la calidad de las imágenes, que puede verse afectada por factores como la habilidad del operador y las condiciones del paciente, como la obesidad o la presencia de gases abdominales. Además, aunque el POCUS es útil como herramienta diagnóstica complementaria, no reemplaza técnicas más complejas como la tomografía computarizada o la resonancia magnética (4).

### *La Enseñanza del POCUS a Estudiantes y Médicos Residentes*

La enseñanza del POCUS en la educación médica ha ido en aumento, y se considera una habilidad fundamental en múltiples programas de formación. Para los residentes de cardiología, la enseñanza del POCUS se organiza en dos componentes: la teoría y la práctica. La teoría cubre los principios básicos de la ecografía, su aplicación en la práctica clínica y la interpretación de las imágenes, mientras que la práctica se realiza en entornos clínicos reales o simulados, donde los residentes pueden realizar exploraciones ecográficas bajo la supervisión de instructores experimentados (5- 6). Los programas de formación en POCUS se han expandido a muchas universidades y hospitales, y se ha demostrado que la integración temprana de esta herramienta mejora de manera significativa la capacidad diagnóstica de los estudiantes y residentes. La exposición temprana al POCUS permite que los futuros médicos tomen decisiones informadas con mayor rapidez, lo que reduce la dependencia de procedimientos invasivos y mejora el manejo de los pacientes (7).

### Métodos de Enseñanza y Evaluación

Existen varias estrategias para enseñar POCUS a estudiantes y residentes. Estas van desde sesiones teóricas en el aula hasta talleres prácticos en los que los estudiantes practican el uso de la ecografía en pacientes reales o modelos simulados. Un estudio reciente mostró que la combinación de clases teóricas y prácticas supervisadas en hospitales mejora la habilidad de los residentes para realizar diagnósticos precisos con el POCUS, con una curva de aprendizaje rápida (8). La evaluación de la competencia en el uso de POCUS incluye la observación directa de los procedimientos realizados y la interpretación de las imágenes obtenidas. El uso de simuladores y herramientas tecnológicas también ha facilitado la enseñanza, pues permite a los residentes practicar sin necesidad de un paciente real. No obstante, la retroalimentación continua por parte de los instructores es crucial para asegurar que los residentes desarrollen la competencia necesaria para utilizar esta herramienta de manera efectiva (9).

### Desafíos y Futuro de la Enseñanza del POCUS

Uno de los mayores desafíos en la enseñanza del POCUS es la falta de recursos y personal capacitado en algunas instituciones médicas. La calidad de la enseñanza depende de la capacitación de los instructores, por lo que la formación continua de los mismos es esencial. Además, algunos programas académicos aún no han integrado el POCUS en su currículum, lo que limita la exposición de los residentes a esta herramienta desde las primeras etapas de su formación (10). Con el continuo avance de la tecnología y el reconocimiento de los beneficios del POCUS, se espera que en el futuro se implementen más programas de formación especializada, con un enfoque más estructurado y el uso de plataformas de aprendizaje en línea que faciliten el acceso a materiales educativos y simuladores de alta calidad. Es importante mencionar que *“no se encuentra lo que no se busca, y no se busca lo que no se conoce”*; es decir, la aplicación de estas técnicas, debe estar precedida por un adecuado interrogatorio y una minuciosa exploración física; sin este constructo previo, el análisis e interpretación de las imágenes obtenidas será incompleto, lo que impacta en su rendimiento diagnóstico y el adecuado proceso de atención integral del paciente (11).

### *Objetivos del Estudio*

Evaluar la satisfacción de los residentes de cardiología respecto a la capacitación en técnicas de POCUS, así como su confianza en la realización de estas técnicas y el impacto percibido en su práctica clínica. Como objetivos específicos, nos propusimos

- Evaluar la satisfacción de los residentes de cardiología con respecto a la capacitación recibida en el curso teórico-práctico de POCUS, en términos de contenido, metodología y recursos utilizados.
- Medir el nivel de confianza de los residentes para realizar las técnicas de POCUS en la práctica clínica, antes y después de la capacitación.
- Determinar el impacto del curso en la práctica clínica de los residentes, al evaluar y analizar cómo la adquisición de habilidades en POCUS influye en la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas en su entorno profesional.
- Identificar las habilidades adquiridas por los residentes durante el curso y su aplicación en situaciones clínicas reales, mediante la retroalimentación proporcionada en las encuestas de evaluación.
- Explorar las percepciones de los residentes sobre las fortalezas y limitaciones del curso teórico-práctico de POCUS, con el fin de identificar áreas de mejora para futuras ediciones del programa.

## **2. Métodos**

### *Diseño del Estudio.*

Este es un estudio descriptivo y evaluativo que analiza la eficacia de un curso teórico-práctico de ecografía para residentes de primer año (N=70) en un solo centro educativo. Se incluyeron los residentes que formaban parte del programa académico de la residencia de “Cardiología Clínica”, del “Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez”, hospital universitario de tercer nivel de atención que atiende población no asegurada. El curso se llevó a cabo durante el periodo académico Marzo 2022 a Febrero 2023 (N=35) y Marzo 2023 a Febrero 2024 (N=35). Se excluyeron a los residentes de primer año que no completaron la fase práctica de la evaluación y/o que no realizaron la encuesta de retroalimentación al finalizar el curso (N=7). Las sesiones prácticas se llevaron a cabo en las aulas del Departamenteo de Enseñanza del “Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez”. Los residentes no contaban con experiencia previa en la aplicación de estas técnicas. Los participantes fueron evaluados en cuanto a su satisfacción, habilidades adquiridas y confianza en la aplicación clínica de las técnicas de ecografía en áreas críticas. No se contó con un grupo control, ya que todos los residentes de primer año llevaron a cabo el curso durante el periodo de estudio. Los temas tratados durante el curso, fueron los siguientes:

1. Técnica, principios físicos y modos de ultrasonido
2. Aproximaciones y vistas ecocardiográficas
3. Cuantificación
4. Función diastólica
5. Función del ventrículo izquierdo
6. Función del ventrículo derecho / tromboembolia pulmonar
7. Hemodinámica pulmonar
8. Valvulopatías
9. Derrame pericárdico
10. Ultrasonido pulmonar
11. Respuesta a volumen y evaluación de congestión venosa

*Metodología de Enseñanza.*

Fase teórica. Cada residente visualizó un video pregrabado (formato .mp4) que contenía el contenido teórico relacionado con las técnicas de ecografía. Este material cubría los principios básicos de ultrasonido, las aproximaciones y vistas ecocardiográficas, así como las metodologías de cuantificación y evaluación de diversas funciones cardíacas y pulmonares. El video tenía una duración promedio de 35 minutos, y fueron grabados por un cardiólogo intensivista experto en ecografía de cuidados críticos (Diplomado Universitario de Postgrado en Ecocardiografía y Ultrasonido en Áreas Críticas).

Fase práctica. Los residentes participaron en una sesión práctica de una hora para cada tema, con un máximo de 8 residente, para maximizar la práctica. Se usaron modelos sanos y un ultrasonido de plataforma intermedia (Sonoscape E2 Pro, con transductor sectorial y lineal). El uso de equipos ecográficos con tecnología de software avanzado no fue un requisito absoluto. Durante cada sesión de práctica, se empleó una lista de cotejo para evaluar las habilidades específicas que los residentes debían adquirir en cada módulo (tabla suplementaria 1). La práctica fue coordinada por un cardiólogo intensivista experto en ecografía de cuidados críticos (Diplomado Universitario de Postgrado en Ecocardiografía y Ultrasonido en Áreas Críticas). El ultrasonido estaba conectado a una televisión para facilitar la visualización y comprensión de las técnicas y facilitar la interacción con los residentes (figura 1). El operador obtuvo las imágenes con un transductor sectorial de 2-3 MHz, desde el lado derecho o izquierdo del paciente, en cualquier plataforma con los siguientes modos: M-mode, 2D-mode, color, Doppler pulsado (PW), Doppler continuo (CW) y Doppler tisular (TDI). Las vistas ecocardiográficas y los parámetros fueron registrados y medidos de acuerdo con las guías de la Sociedad Americana de Ecocardiografía para realizar un examen ecocardiográfico transtorácico completo en adultos, y las guías de la Sociedad Americana de Ecocardiografía y la Asociación Europea de Imágenes Cardiovasculares para la cuantificación de las cavidades cardíacas (12).

- Módulos básicos.
  - o Técnicas de encendido del equipo, elección de la sonda adecuada, y control de parámetros como profundidad, ganancia, zoom, foco, y sector del ultrasonido.
  - o Modos de ultrasonido, incluye: modo M, bidimensional, Doppler color, continuo, pulsado y tisular.
- Módulos Avanzados.
  - o Aproximaciones y vistas ecocardiográficas: vista parasternal en eje largo, ista parasternal en eje corto (a nivel de los grandes vasos y del nivel medio ventricular), vista apical de 2, 3, 4 y 5 cámaras y vista subcostal de 4 cámaras
  - o Medición de diversas estructuras como el diámetro del ventrículo izquierdo, volumen de aurícula izquierda, fracción de acortamiento del ventrículo izquierdo, entre otras.
  - o Evaluación de la función diastólica, el funcionamiento del ventrículo izquierdo, y la función del ventrículo derecho, con especial enfoque en el diagnóstico de tromboembolia pulmonar.
  - o Análisis de la hemodinámica pulmonar, presiones arteriales, y resistencias vasculares pulmonares.
  - o Evaluación de las válvulas cardíacas (aórtica, mitral, pulmonar, y tricúspide), así como el cálculo de áreas y gradientes.
  - o Análisis de derrames pericárdicos, con proyecciones y mediciones de colapso de ventrículo derecho y aurícula derecha.
  - o Uso del ultrasonido pulmonar para diagnóstico de síndromes específicos, como consolidación, neumotórax, derrame pleural, así como la evaluación de la excursión y grosor diafragmático.

- o Evaluación de la congestión venosa sistémica (protocolo Venous Excess Ultrasound Score – VexUS).

#### Evaluación Final.

- Encuesta de Satisfacción y Evaluación: Al finalizar el curso, los residentes completaron una encuesta de satisfacción que abarcó tres aspectos clave:
  - o Satisfacción general con la capacitación: Evaluación del contenido teórico, la calidad de los videos, la eficacia del aprendizaje práctico, y la claridad de las demostraciones.
  - o Confianza en la técnica: Medición de la autopercepción de los residentes sobre su capacidad para realizar las técnicas enseñadas en situaciones clínicas reales.
  - o Impacto en la práctica clínica: Evaluación de cómo el aprendizaje del curso impactó la toma de decisiones clínicas, el diagnóstico y tratamiento de los pacientes en su práctica diaria.



**Figura 1.** Ejemplo gráfico de las prácticas. Se puede observar al residente aplicando la técnica durante la práctica, con el apoyo del tutor, durante el taller. Las imágenes ecocardiográficas son proyectadas en pantalla de alta definición.

### **3. Resultados (tabla 1)**

1. Evaluación de la organización del taller: La calificación promedio otorgada a la organización del taller, (contenido teórico, la calidad de los videos, la eficacia del aprendizaje práctico y la claridad de las demostraciones), fue alta, con una media general de 9,5/10. Los participantes reportaron que la estructura del taller favoreció el aprendizaje; aprecian la calidad de las presentaciones visuales y las demostraciones en vivo.
2. Evaluación del contenido impartido: El contenido impartido en el taller recibió una calificación promedio de 9,8/10 (eficacia del aprendizaje práctico y la claridad de las demostraciones). Este resultado refleja la percepción general de que los temas abordados fueron pertinentes y de alta calidad en su presentación.
3. Utilidad de los temas abordados para la práctica diaria: Los temas tratados durante el taller fueron bien valorados en relación con su aplicabilidad a la práctica clínica diaria. La media de la calificación obtenida fue de 9,7/10, lo que indica que los participantes consideraron

que los conocimientos adquiridos tuvieron un impacto directo en la toma de decisiones clínicas, el diagnóstico y el tratamiento de pacientes.

4. Confianza para realizar una valoración ecográfica por cuenta propia: En cuanto a la confianza para realizar valoraciones ecográficas de forma autónoma, la mayoría de los participantes se mostró segura de sus habilidades para aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones clínicas reales. El 95% de los encuestados respondieron de manera afirmativa a la pregunta sobre su capacidad para realizar una valoración ecográfica por cuenta propia. Esta alta autopercepción de confianza refleja la efectividad del taller en cuanto al desarrollo de competencias técnicas.
5. Calidad de los videos y contenido teórico para estudiar las sesiones prácticas: En cuanto a la suficiencia y adecuación de los videos y el contenido teórico para la preparación de las sesiones prácticas, la mayoría de los participantes calificó de manera positiva los recursos educativos proporcionados. Con un promedio de 9,9/10, los participantes expresaron que el material audiovisual y teórico fue adecuado y útil para la comprensión y ejecución de las técnicas ecográficas.
6. Preferencia de temas y relevancia del contenido: Los participantes destacaron varios temas específicos que resultaron de su mayor interés. Los temas más mencionados incluyen la *respuesta a volumen / congestión venosa* y la *función ventricular izquierda/derecha*. Sin embargo, no se reportó consenso en cuanto a la necesidad de omitir algún tema. De hecho, en su mayoría, los participantes expresaron que los temas tratados fueron relevantes y apropiados para el objetivo del taller.

**Tabla 1.** Resultados de la encuesta.

Variable	N=70	
DEMOGRAFICOS		
Edad (años)	28 (+/- 1,9)	
Sexo (N%)	Femenino	11 (15,7)
	Masculino	59 (84,3)
ENCUESTA		
Organización	9,5 (+/- 0,3)	
Contenido	9,8 (+/- 0,37)	
Utilidad práctica diaria	9,7 (+/- 0,28)	
Valoración por cuenta propia, N(%)	Si	66 (95)
	No	4 (5)
Calidad (teoría)	9,9 (+/- 0,07)	
Temas preferidos, N (%)	RV/CV	32 (46)
	FVI/D	20 (28,6)
	FVI	12 (17,1)
	HP	4 (5,7)
	Otros	2 (2,8)

Los datos son en escala 1-10, la media  $\pm$  desviación estándar. **RV/CV:** Respuesta a volumen / Congestión venosa, **FVI/D:** Función ventricular izquierda / derecha, **FVI:** Función ventricular izquierda, **HP:** Hemodinámica pulmonar

#### 4. Discusión

La incorporación del POCUS en el currículo académico de los residentes de cardiología representa un avance significativo en la formación médica. En este estudio se evaluó la eficacia de un curso teórico-práctico de POCUS diseñado para mejorar las habilidades ecográficas de los residentes en situaciones clínicas reales. Los resultados obtenidos a partir de las encuestas de satisfacción destacan una alta valoración por parte de los participantes en diversos aspectos del

curso, lo que refleja la efectividad de esta herramienta en la formación académica de los futuros cardiólogos.

#### *Organización y Contenido del Curso*

La organización del taller, que combinó contenido teórico de alta calidad con prácticas supervisadas, recibió una calificación promedio alta (9.5/10), lo que indica que los residentes percibieron de manera positiva tanto la estructura como la metodología empleada. La combinación de recursos audiovisuales, como videos pregrabados, y demostraciones en vivo durante las sesiones prácticas parece haber facilitado el aprendizaje, lo que también es confirmado por la calificación de 9.8/10 otorgada al contenido impartido. Este resultado coincide con la literatura existente, que resalta que la integración de métodos teóricos y prácticos es esencial para el aprendizaje efectivo del POCUS en la formación de médicos residentes (6). Un aspecto clave para el éxito del taller fue la calidad de los videos y el contenido teórico, que fueron considerados como adecuados y suficientes para la preparación de las sesiones prácticas. Este recurso educativo, calificado con una media de 9.9/10, permitió que los residentes adquirieran una base sólida antes de la práctica clínica, lo que mejora la comprensión de las técnicas y facilita la adquisición de habilidades en un entorno controlado. Los estudios previos muestran que el uso de contenido teórico complementado con videos de alta calidad puede mejorar la capacidad de los estudiantes para aplicar los conceptos aprendidos en situaciones prácticas (7).

#### *Impacto en la Práctica Clínica y Toma de Decisiones*

Los resultados obtenidos respecto a la aplicabilidad del contenido en la práctica clínica diaria son relevantes, los residentes reportaron que los temas abordados tuvieron un impacto directo en su capacidad para tomar decisiones clínicas, realizar diagnósticos y ajustar tratamientos. Con una media de 9.7/10, estos resultados sugieren que el curso no solo mejoró las competencias técnicas de los residentes, sino que también favoreció una mejor integración de los conocimientos adquiridos en el contexto de su práctica profesional. La implementación del POCUS en la evaluación clínica permite a los residentes obtener una visión más precisa y dinámica de las condiciones cardiovasculares de sus pacientes, lo cual adquiere relevancia en la toma de decisiones en situaciones de urgencia y evita la realización de procedimientos invasivos innecesarios (3).

#### *Confianza en el Uso del POCUS*

Uno de los hallazgos más destacados de este estudio es el elevado nivel de confianza que los residentes demostraron en su capacidad para realizar valoraciones ecográficas de manera autónoma (95% de los participantes afirman sentirse seguros de aplicar las técnicas enseñadas en situaciones clínicas reales). Este dato es indicativo de la efectividad del curso en la formación práctica, lo que está en línea con la literatura que sugiere que los programas de formación bien estructurados y supervisados incrementan la autopercepción de los médicos en cuanto a su competencia técnica (8). La confianza en el uso del POCUS es esencial porque permite a los residentes integrar la ecografía en su práctica clínica diaria, lo que a su vez puede mejorar los resultados en el diagnóstico y tratamiento de pacientes (2).

#### *Relevancia de los Temas y Áreas de Mejora*

En cuanto a los temas abordados, los residentes mostraron un interés particular en áreas como la respuesta a volumen/congestión venosa y la función ventricular izquierda/derecha. Estos temas son fundamentales en la cardiología porque tienen un impacto directo en la evaluación y manejo de condiciones como la insuficiencia cardíaca y otras enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, no se identificó ningún tema que los participantes consideraran innecesario o que debería omitirse, lo que resalta la relevancia de todos los contenidos ofrecidos en el curso. Este hallazgo es consistente con estudios previos que enfatizan la importancia de proporcionar una formación integral que abarque una amplia gama de técnicas ecográficas, desde las básicas hasta las avanzadas, para que los residentes puedan aplicarlas con confianza en situaciones diversas (9).



### *Limitaciones y Desafíos*

Aunque los resultados del curso fueron mayormente positivos, es importante reconocer sus limitaciones. El diseño metodológico, basado únicamente en encuestas, sugiere la necesidad de incorporar evaluaciones prácticas para una evaluación más completa. La ausencia de un grupo de control y la falta de evaluación de la retención de habilidades a largo plazo son también áreas de mejora. La impartición del curso por un solo instructor subraya la importancia de la capacitación continua para garantizar una enseñanza de calidad por parte de múltiples docentes. Asimismo, la variabilidad en la calidad de las imágenes ecográficas y las diferencias en los modelos anatómicos y funcionales resaltan la necesidad de equipos adecuados y personal entrenado para superar los desafíos en las sesiones prácticas. Este estudio sienta las bases para futuras investigaciones multicéntricas, con muestras más grandes, evaluaciones prácticas y seguimiento a largo plazo de las habilidades adquiridas.

### *Futuro de la Enseñanza del POCUS en Cardiología*

La creciente adopción del POCUS en la formación de residentes de cardiología es un paso hacia la modernización de la educación médica. Se espera que en el futuro, con el avance de las tecnologías y la implementación de plataformas de aprendizaje en línea, se pueda ofrecer una formación más accesible y flexible para los residentes, permitiéndoles acceder a recursos educativos y simuladores de alta calidad desde cualquier lugar. Además, la expansión de los programas de formación en POCUS podría llevar a una mayor integración de esta herramienta en la práctica clínica de los cardiólogos, lo que resultaría en una mejora continua de los estándares de atención al paciente (10).

## **5. Conclusiones**

- Este estudio proporciona evidencia sólida de que la capacitación en POCUS tiene un impacto significativo en la formación de los residentes de cardiología, tanto en la obtención de habilidades técnicas como en su confianza en la aplicación clínica de la ecografía.
- Los resultados sugieren que la integración del POCUS en el currículum es una herramienta efectiva para mejorar la calidad de la atención médica en el ámbito cardiovascular, con potencial para transformar la toma de decisiones y el manejo de los pacientes.
- Sin embargo, es crucial continuar la evaluación continua de los programas de formación y superar las barreras relacionadas con los recursos y la capacitación de instructores para maximizar los beneficios de esta herramienta en la práctica clínica.

### *Mensajes para llevar a casa:*

- La capacitación en POCUS es altamente efectiva y bien valorada por los residentes de cardiología. Los resultados de la encuesta de satisfacción indican que los residentes aprecian la organización, el contenido y la calidad del curso, lo que se refleja en una calificación promedio de 9.5/10.
- La combinación de teoría y práctica es fundamental para el aprendizaje de POCUS. El curso destacó por combinar contenido teórico de alta calidad con prácticas supervisadas, lo que facilitó la comprensión y el desarrollo de habilidades ecográficas en los residentes.
- POCUS mejora la confianza y las habilidades de los residentes en la toma de decisiones clínicas. Los participantes del curso se sintieron más seguros y preparados para utilizar POCUS en situaciones clínicas reales, lo que sugiere que esta herramienta tiene un impacto positivo en su formación profesional.

**Anexo I:** Tabla suplementaria 1: Listas de cotejo de habilidades

**Financiación:** No ha habido financiación.

**Declaración de conflicto de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

**Contribuciones de los autores:** **DMS:** idea original, metodología, análisis y redacción del borrador original, revisión y edición, **ASGC:** recolección de datos, análisis y redacción del borrador original,

**GMAA:** recolección de datos, análisis y redacción del borrador original, **FJAM:** análisis, revisión, **CRSF:** análisis, revisión.

## 6. Referencias.

1. Mayo PH, Beaulieu Y. Point-of-care ultrasound in the intensive care unit. *Ann Am Thorac Soc*. **2016**, 13(2), 212-220. <https://10.1513/AnnalsATS.201510-692FR>.
2. Weber J, Paster S. Introduction to point-of-care ultrasound, A guide for clinicians. *J Clin Ultrasound*. **2019**, 47(3), 133-141. <https://10.1002/jcu.22647>.
3. Tinggi U, McDonald M. Use of point-of-care ultrasound in emergency and critical care settings, A review. *Emerg Med J*. **2020**, 37(7), 401-405. <https://10.1136/emered-2019-208104>.
4. Mandavia DP, Shofer FS. Point-of-care ultrasound in the evaluation of trauma patients. *Trauma Surg Acute Care Open*. **2019**, 4(1), e000249. <https://10.1136/tsaco-2018-000249>.
5. Rosenberg MA, McGinn TG. POCUS in clinical practice, The role of ultrasound in the bedside assessment of common clinical conditions. *CMAJ*. **2021**, 193(2), E41-E46. <https://10.1503/cmaj.200849>.
6. Pruitt EA, Moore CL. Point-of-care ultrasound training for medical students. *J Clin Ultrasound*. **2017**, 45(3), 163-170. <https://10.1002/jcu.22433>.
7. Soni NJ, Puskarich MA. Point-of-care ultrasound education in emergency medicine residency programs. *Acad Emerg Med*. **2018**, 25(10), 1150-1157. <https://10.1111/acem.13477>.
8. Aguirre A, Jaques M. Educational strategies for point-of-care ultrasound training in medical students and residents. *J Ultrasound Med*. **2020**, 39(1), 37-45. <https://10.1002/jum.15080>.
9. Wood D, Jenkins R. The impact of simulated point-of-care ultrasound training on medical students' diagnostic confidence. *Med Educ Online*. **2021**, 26(1), 1924893. <https://10.1080/10872981.2021.1924893>.
10. Saldanha IJ, Gupta R. Barriers to point-of-care ultrasound education, a systematic review. *J Ultrasound Med*. **2019**, 38(5), 1161-1167. <https://10.1002/jum.15004>.
11. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults, An update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. **2015**, 28(3), 1-39. <https://10.1016/j.echo.2014.10.003>.
12. Guadalajara Boo JF. La auscultación del corazón, un arte en vías de extinción. *Gac Med Mex*. **2015**, 151(2), 260-5. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=58465>



© 2025 Universidad de Murcia. Enviado para publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 España (CC BY-NC-ND). (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).