

ARTICULO ORIGINAL

Implementación de la formación en Point of Care UltraSonography (PoCUS) en la especialidad de Medicina Interna (PoCUSMI)

- Implementation of Point of Care UltraSonography (PoCUS) training in the Internal Medicine specialty (PoCUSMI)
- Implementação de formação em Ultrassonografia Point of Care (PoCUS) na especialidade de Medicina Interna (PoCUSMI)

Mauricio Minacapilli¹
ORCID: 0000-0001-8428-3295

Fernando Gavilan¹
ORCID: 0009-0001-7441-6581

Qandi Olaya¹
ORCID: 0000-0001-7212-0536

Johan Meneses¹
ORCID: 0009-0008-8269-9594

Mikaela Tor¹
ORCID: 0009-0001-4895-575X

Gabriela Ormaechea¹
ORCID: 0000-0002-2981-7722

1-Universidad de la República.
Facultad de Medicina. Unidad
Académica Médica A.

Resumen

Introducción: El uso de la ultrasonografía en el punto de atención (PoCUS) ha ganado relevancia en la práctica médica, mejorando la capacidad diagnóstica y la seguridad de los pacientes. Sin embargo, en Uruguay, la formación en PoCUS para médicos internistas es limitada. El objetivo es lograr la implementación de la formación de PoCUS en los posgrados de Medicina Interna.

Metodología: Se creó un curso-taller dividido en módulos por sistemas y protocolos clínicos. Se proporcionó bibliografía y material audiovisual a los participantes. Se utilizaron ecógrafos portátiles inalámbricos y modelos voluntarios. Se realizaron pruebas de conocimiento diagnósticas, evaluaciones clínicas objetivas estructuradas y encuestas de satisfacción.

Resultados: 30 de los 32 participantes completaron y aprobaron el curso. La encuesta de satisfacción mostró una alta evaluación de los objetivos del curso, la logística y los instructores. Hubo una mejora estadísticamente significativa en el conocimiento de PoCUS entre el pre y post test (54.72% vs. 82.5%). La evaluación final tuvo una media de aprobación del 92%, con una sola excepción que requirió recuperación.

Discusión: La formación en PoCUS en Medicina Interna es percibida como valiosa, pero su desarrollo es limitado en Uruguay. La implementación de un curso estructurado demostró mejoras en conocimientos y altos niveles de satisfacción. Se comparó con otros cursos de habilidades clínicas con resultados similares. La curva de aprendizaje para diferentes órganos varía, lo que destaca la necesidad de un seguimiento continuo.

Conclusiones: Se obtuvieron altos niveles de satisfacción de los participantes con resultados de conocimientos y destrezas positivos. Creemos que es de importancia seguir investigando la curva de aprendizaje posterior al curso.

Palabras clave: Medicina interna, educación médica, Pocus

Abstract

Introduction: The use of point-of-care ultrasound (PoCUS) has gained relevance in medical practice, improving diagnostic capacity and patient safety. However, in Uruguay, PoCUS training for internal medicine physicians is limited. The objective is to achieve the implementation of PoCUS training in Internal Medicine postgraduate courses.

Methodology: A course-workshop was created divided into modules by clinical systems and protocols. Bibliography and audiovisual material were provided to participants. Wireless portable ultrasound machines and voluntary models were used. Diagnostic knowledge tests, structured objective clinical evaluations, and satisfaction surveys were conducted.

Results: 30 of the 32 participants completed and passed the course. The satisfaction survey showed a high evaluation of the course objectives, logistics, and instructors. There was a statistically significant improvement in PoCUS knowledge between the pre and post test (54.72% vs. 82.5%). The final assessment had an average passing rate of 92%, with only one exception requiring retake.

Discussion: PoCUS training in Internal Medicine is perceived as valuable, but its development is limited in Uruguay. The implementation of a structured course demonstrated improvements in knowledge and high levels of satisfaction. It was compared with other clinical skills courses with similar results. The learning curve for different organs varies, highlighting the need for continued monitoring.

Conclusions: High levels of satisfaction were obtained from participants with positive knowledge and skills results. We believe that it is important to continue investigating the learning curve after the course.

Key words: Internal medicine, medical education, Pocus

Resumo

Introdução: O uso da ultrassonografia no local de atendimento (PoCUS) tem ganhado relevância na prática médica, melhorando a capacidade diagnóstica e a segurança do paciente. Contudo, no Uruguai, o treinamento PoCUS para internistas é limitado. O objetivo é concretizar a implementação da formação PoCUS para os cursos de pós-graduação em Medicina Interna.

Metodologia: Foi criado um curso-oficina dividido em módulos por sistemas e protocolos clínicos. Bibliografia e material audiovisual foram fornecidos aos participantes. Foram utilizados aparelhos de ultrassom portáteis sem fio e modelos voluntários. Foram realizados testes diagnósticos de conhecimento, avaliações clínicas objetivas estruturadas e pesquisas de satisfação.

Resultados: 30 dos 32 participantes concluíram e foram aprovados no curso. A pesquisa de satisfação mostrou alta avaliação dos objetivos do curso, logística e instrutores. Houve uma melhoria estatisticamente significativa no conhecimento do PoCUS entre o pré e o pós-teste (54,72% vs. 82,5%). A avaliação final teve média de aprovação de 92%, com uma única exceção que exigiu recuperação.

Discussão: A formação PoCUS em Medicina Interna é considerada valiosa, mas o seu desenvolvimento é limitado no Uruguai. A implementação de um curso estruturado demonstrou melhorias no conhecimento e elevados níveis de satisfação. Foi comparado com outros cursos de habilidades clínicas com resultados semelhantes. A curva de aprendizado para diferentes órgãos varia, destacando a necessidade de monitoramento contínuo.

Conclusões: Altos níveis de satisfação dos participantes foram obtidos com resultados positivos em conhecimentos e habilidades. Acreditamos que é importante continuar investigando a curva de aprendizagem pós-curso.

Palavras-chave: Medicina interna, educação médica, Pocus

Introducción

El avance de la medicina siempre fue acompañado del desarrollo tecnológico, incorporándolo a la práctica asistencial con el fin de ser más eficientes en diagnósticos y tratamientos.

Los médicos internistas, así como otros especialistas clínicos, deben estar entrenados en reconocer, tratar y hacer el seguimiento evolutivo a una variedad muy heterogénea de patologías, en ocasiones, realizando maniobras invasivas. ⁽¹⁾ Clásicamente, esto se basa en una exhaustiva historia clínica y examen físico del paciente, pero en los últimos años, la herramienta POCUS (point of care ultrasonography - ultrasonografía en el punto de atención, o a los pies de la cama) ha cobrado relevancia. En 2018 el American College of Physicians y la Sociedad de Medicina Hospitalaria realizaron declaraciones en apoyo del uso de POCUS en la práctica diaria. ^(2,3) Esto ha sido posible por la miniaturización de los ecógrafos y la caída de los costos manteniendo una calidad de imagen excelente.

La herramienta POCUS ha sido definida como el quinto pilar en el examen físico, ya que ha demostrado mejorar la capacidad y velocidad diagnóstica de los médicos clínicos. ⁽⁴⁾ Esto es de tal impacto que se ha establecido como parte de la atención primaria y seguimiento en los departamentos de emergencia y cuidados intensivos a nivel internacional, siendo sugerido su uso como obligatorio en el manejo del paciente crítico. ^(5,6,7)

En la práctica del internista a nivel internacional, ha demostrado un impacto positivo en las decisiones clínicas con mejoras en el manejo óptimo del paciente y posible disminución de la estadía hospitalaria. ⁽⁸⁾

Además de herramienta diagnóstica, POCUS puede ser utilizado como guía para realizar procedimientos invasivos, como colocación de accesos venosos periféricos y centrales, drenajes pleurales o paracentesis, disminuyendo la incidencia de complicaciones, lo que genera mayor seguridad para los pacientes. ^(9,10,11,12)

En Uruguay, si bien algunas Cátedras de la Facultad de Medicina de la Universidad de la República (UDELAR) como la de Medicina Intensiva y Emergencia están introduciendo POCUS en la capacitación de sus postgrados, específicamente en la carrera de especialista en Medicina Interna (MI) aún no existen pautas y experiencia nacional en la capacitación de esta herramienta, así como tampoco materiales para abarcar la formación de todos los postgrados de MI.

Dada la importancia de POCUS como una nueva herramienta médica que apoya y suma al diagnóstico y tratamiento en la práctica clínica diaria, desde la Unidad Académica Médica A, se diseñó un curso para formar postgrados de MI como parte de la curricular del postgrado. El objetivo general del presente estudio fue evaluar los conocimientos adquiridos al momento de finalizar el curso. Como objetivos específicos se estableció medir el nivel de satisfacción de los participantes y determinar el impacto subjetivo del curso en la práctica clínica.

Metodología

Se diseñó un estudio cuasi-experimental de intervención educativa. Un equipo con docentes y posgrados avanzados de medicina interna con previa formación en POCUS, liderados por un docente experto, elaboró un curso-taller de formación que sigue un programa dividido en 4 módulos, organizado por sistemas y protocolos acordes a la práctica clínica del médico internista.

Se generó material con videos tutoriales que abarcan tema de cada módulo. Los módulos consistieron en el abordaje del POCUS pleuropulmonar, cardiovascular, grandes vasos, abdomen, aparato urinario e intervencionismo. A su vez, se hizo énfasis en protocolos pre-establecidos para POCUS como ser el protocolo BLUE para disnea ⁽¹³⁾ y RUSH para shock. ⁽¹⁴⁾

Los criterios de inclusión para el estudio era ser residente y/o posgrado de medicina interna de los Hospitales Maciel, Pasteur y Clínicas, sin previa formación en POCUS. El muestreo fue realizado al azar según disponibilidad y por disposición de los Profesores de cada cátedra.

Previo al curso, se les proporcionó a los participantes bibliografía seleccionada, y material didáctico audiovisual realizado por el equipo docente del curso, en conjunto con una productora. Para las instancias prácticas, se utilizaron ecógrafos Viatom portátiles inalámbricos doble U-probe y modelos voluntarios.

Se realizaron pruebas de conocimiento diagnósticas (pre-test) y de evaluación final (post-test) en manera de evaluación múltiple opción y preguntas de respuesta corta con variable

cuantitativa y un mínimo de aprobación de 70% para el post-test. A su vez, se evaluaron las destrezas adquiridas con la modalidad de evaluación clínica objetiva estructurada⁽¹⁵⁾ priorizando el manejo del ecógrafo y la adquisición de las imágenes, más estaciones de viñetas clínicas de respuesta corta, se consideró como aprobado la correcta realización de 70% de la evaluación.

Finalmente se evaluó el nivel de satisfacción con el curso y de percepción de impacto en la práctica clínica, con una encuesta anónima y voluntaria al final de este, siguiendo la escala de Likert del 1 al 5, siendo 1 una mala evaluación y 5 una excelente evaluación.

Se recopilaron los datos a través de una planilla Excel. Se compararon resultados de pre y post test, a través de test de Mann-Whitney y valores de p menores a 0,05 fueron considerados estadísticamente significativos. Se utilizó SPSS y OpenEpi para el procesamiento de datos.

Resultados

El curso se realizó en agosto de 2023 a lo largo de 4 semanas, e incluyó residentes y/o posgrados de medicina interna de diferentes años de todas las clínicas médicas por disposición de los Profesores de cada clínica.

De los 32 participantes, 30 completaron y aprobaron el curso, otorgándoseles certificado de aprobación.

En el pre y post test se evaluó conocimiento general sobre POCUS, técnica, imágenes y protocolos. El pre test tuvo una media de 9.85 (54.72%) con un desvío estándar de 3.28 y el post test una media de 14.85 (82.5%), con un desvío estándar de 2.44. Esto arrojó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Tabla 1.

	Pre test	Post test
Media \pm DE	9.85 \pm 3.28 (54.72%)	14.85 \pm 2.44 (82.5%)
P<0.001		
		ECOE
Media \pm DE	42 \pm 3.06 (95%)	
		Prueba Final
Media \pm DE	15.15 \pm 1.46 (89.11%)	
		Nivel de satisfacción (Escala de Likert 1-5)
Objetivos acordes a la especialidad	4.3 \pm 0.58	
Logística	4.2 \pm 0.42	
Desempeño instructores	4.6 \pm 0.63	

Tabla 1: Principales resultados de las evaluaciones. Abreviatura - DE: desvío estándar

La evaluación final en modalidad ECOE y de viñetas clínicas de respuesta corta tuvo una media de aprobación de 42 puntos (95%), con un desvío estándar de 3.06. La evaluación final de conocimiento en base a viñetas clínicas tuvo una media de aprobación de 15.15 (89.11%), con un desvío estándar de 1.46. Solo 1 estudiante no alcanzó el 70% en el ECOE realizándose una instancia de recuperación para el mismo.

La encuesta de satisfacción fue completada por 30 participantes. En esta se evaluaron los objetivos acordes al posgrado de medicina interna considerando la aplicabilidad de la herramienta, la logística y el desempeño de los instructores. Los 3 ítems fueron evaluados con puntajes entre 4 y 5, que corresponde a valores de muy buenos y excelentes, respectivamente. Tabla 1.

Discusión

Se ha evidenciado una alta percepción de utilidad del POCUS en el posgrado de medicina interna pero con poco desarrollo de la formación en el mismo⁽¹⁶⁾, por lo que, la realización de un curso estructurado es esencial para el desarrollo de esta nueva habilidad clínica durante la formación de internista.

Consideramos que nuestro estudio cumplió en forma adecuada con la formación inicial en, ya que las evaluaciones evidenciaron una mejoría estadísticamente significativa entre el pre y post test ($p < 0.001$). A su vez, el curso tuvo una alta aceptación entre los posgrados, evidenciando una percepción individual de relevancia del desarrollo de POCUS para la especialidad.

Otros cursos de desarrollo de habilidades clínicas y prácticas han sido implementados en la Facultad de Medicina, con similares resultados. La Unidad Académica de Nefrología realiza un curso de accesos venosos centrales eco-guiados para hemodiálisis con simuladores desde 2015. En este curso, documentaron diferencias entre el pre y post test, resultados de ECOE y niveles de satisfacción similares. Este equipo realizó un seguimiento posterior al curso donde evidenciaron una curva de aprendizaje similar a lo reportado por estudios internacionales.⁽¹⁷⁾

En el caso de POCUS la curva de aprendizaje está definida como variable para la visualización de diferentes órganos o sistemas. La vejiga es el órgano con la curva más rápida (meseta a los cinco POCUS), abdominal, aorta y pulmón intermedia (19, 16 y 15 POCUS respectivamente) y cardiovascular la más lenta (25 POCUS).^(18,19,20,21)

Realizar un seguimiento posterior al curso con análisis de la curva de aprendizaje es necesario para certificar el mismo y validar los conocimientos adquiridos.

Conclusiones

Incluir el POCUS en la currícula del posgrado de medicina interna contribuye a una mejora desde el punto de vista asistencial. Obtuvimos una evaluación positiva con altos niveles de satisfacción. Los resultados finales de las destrezas prácticas y los conocimientos teóricos fueron lo esperado acorde a los temas dictados.

Consideramos que es necesario formar instructores que puedan hacer un seguimiento en cada Unidad Académica, a su vez habría que realizar estudios con respecto a la curva de aprendizaje posterior al curso para terminar de validar el mismo.

Creemos que la incorporación de nuevas tecnologías en la formación de médicos internistas es esencial para el desarrollo de la especialidad.

Bibliografía

- 1- Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine. 20th ed. Nueva York: McGraw-Hill Education; 2018
- 2- American College of Physicians. ACP Statement in Support of Point-of-Care Ultrasound in Internal Medicine. Philadelphia: ACP, 2018.
- 3- Soni NJ, Schnobrich D, Mathews BK, Tierney DM, Jensen TP, Dancel R, et al. Point-of-Care Ultrasound for Hospitalists: A Position Statement of the Society of Hospital Medicine. *J Hosp Med.* 2019 Jan 2;14:E1-E6. doi: 10.12788/jhm.3079.
- 4- Narula J, Chandrashekar Y, Braunwald E. Time to Add a Fifth Pillar to Bedside Physical Examination: Inspection, Palpation, Percussion, Auscultation, and Insonation. *JAMA Cardiol.* 2018 Apr 1;3(4):346-350. doi: 10.1001/jamacardio.2018.0001.
- 5- Beaulieu Y, Marik PE. Bedside ultrasonography in the ICU: part 2. *Chest.* 2005 Sep;128(3):1766-81. doi: 10.1378/chest.128.3.1766.
- 6- Whitson MR, Mayo PH. Ultrasonography in the emergency department. *Crit Care.* 2016 Aug 15;20(1):227. doi: 10.1186/s13054-016-1399-x.
- 7- Volpicelli G, Balik M, Georgopoulos D. Echography is mandatory for the initial management of critically ill patients: no. *Intensive Care Med.* 2014 Nov;40(11):1766-8. doi: 10.1007/s00134-014-3469-3.
- 8- Cid-Serra X, Hoang W, El-Ansary D, Canty D, Royse A, Royse C. Clinical Impact of Point-of-Care Ultrasound in Internal Medicine Inpatients: A Systematic Review. *Ultrasound Med Biol.* 2022 Feb;48(2):170-179. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2021.09.013.
- 9- Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, Patrianakos AP, Kouraklis G, Poularas J, et al. Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care.* 2006;10(6):R162. doi: 10.1186/cc5101.
- 10- Lichtenstein D, Hulot JS, Rabiller A, Tostivint I, Mezière G. Feasibility and safety of ultrasound-aided thoracentesis in mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med.* 1999 Sep;25(9):955-8. doi: 10.1007/s001340050988.
- 11- Nazeer SR, Dewbre H, Miller AH. Ultrasound-assisted paracentesis performed by emergency physicians vs the traditional technique: a prospective, randomized study. *Am J Emerg Med.* 2005 May;23(3):363-7. doi: 10.1016/j.ajem.2004.11.001.

- 12- Blans MJ, Endeman H, Bosch FH. The use of ultrasound during and after central venous catheter insertion versus conventional chest X-ray after insertion of a central venous catheter. *Neth J Med*. 2016 Oct;74(8):353-357.
- 13- Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest*. 2015 Jun;147(6):1659-1670. doi: 10.1378/chest.14-1313.
- 14- Perera P, Mailhot T, Riley D, Mandavia D. The RUSH exam: Rapid Ultrasound in SHock in the evaluation of the critically ill. *Emerg Med Clin North Am*. 2010 Feb;28(1):29-56, vii. doi: 10.1016/j.emc.2009.09.010.
- 15- Harden RM. Assess clinical competence-an overview. *Med Teach*. 1979;1(6):289-96. doi: 10.3109/01421597909014338.
- 16- Chahley T, Lam AW, Halman S, Watson K, Ma IW. First year internal medicine residents' self-report point-of-care ultrasound knowledge and skills: what (Little) difference three years make. *BMC Med Educ*. 2021 Sep 7;21(1):476. doi: 10.1186/s12909-021-02915-1.
- 17- Tobal López D, Astesiano Alvarez R, Santiago Rodríguez J, Alberti Correa M, Noboa Aldecoa O, Gadola Bergara L. Implementación y evaluación de un curso de accesos venosos centrales ecoguiados para hemodiálisis con simuladores. *Rev Méd Urug*. 2016; 32(4): 289-294.
- 18- Breunig M, Hanson A, Huckabee M. Learning curves for point-of-care ultrasound image acquisition for novice learners in a longitudinal curriculum. *Ultrasound J*. 2023 Jul 5;15(1):31. doi: 10.1186/s13089-023-00329-2.
- 19- Blehar DJ, Barton B, Gaspari RJ. Learning curves in emergency ultrasound education. *Acad Emerg Med*. 2015 May;22(5):574-82. doi: 10.1111/acem.12653.
- 20- Clunie M, O'Brien J, Olszynski P, Bajwa J, Perverseff R. Competence of anesthesiology residents following a longitudinal point-of-care ultrasound curriculum. *Can J Anaesth*. 2022 Apr;69(4):460-471. doi: 10.1007/s12630-021-02172-2.
- 21- Millington SJ, Hewak M, Arntfield RT, Beaulieu Y, Hibbert B, Koenig S, et al. Outcomes from extensive training in critical care echocardiography: Identifying the optimal number of practice studies required to achieve competency. *J Crit Care*. 2017 Aug;40:99-102. doi: 10.1016/j.jcrc.2017.03.020.

Nota de contribución autoral

Mauricio Minacapilli: conceptualización, curación de datos, análisis formal, redacción – borrador original.

Fernando Gavilan: conceptualización, curación de datos, redacción – borrador original.

Qandi Olaya: curación de datos.

Johan Meneses: curación de datos.

Mikaela Tor: curación de datos.

Gabriela Ormaechea: conceptualización, redacción – revisión y edición.

Nota de referencia autoral

Mauricio Minacapilli: Especialista en Medicina Interna. Profesor Adjunto Unidad Académica Médica B.

Fernando Gavilan: Emergencista. Docente experto en POCUS. Profesor Adjunto Unidad Académica Médica B.

Qandi Olaya: Asistente Unidad Académica Médica B.

Johan Meneses: Asistente Unidad Académica Médica B.

Mikaela Tor: Asistente Unidad Académica Médica B.

Gabriela Ormaechea: Especialista Medicina Interna. Profesor Titular Unidad Académica Médica B.

Nota de disponibilidad de datos

Por disponibilidad de datos contactar al autor de contacto.

Nota del editor

El editor responsable por la publicación del presente artículo es la Dra. Mercedes Perendones.