

Ecografía clínica en contextos rurales: experiencia formativa en Guatemala

Clinical ultrasound in rural settings: a training experience in Guatemala

Laura Carbajo Martín^{a,c}, Pablo Fabuel Ortega^{d,e}, Ander López de Heredia Gutiérrez^{f,g}, Lidia Morales López^h e Ignacio Manuel Sánchez Barrancos^{e,i}

^a Grupo de Investigación Área de Gestión Sanitaria Norte de Huelva. Hospital de Río-tinto (Huelva)

^b Grupo de Urgencias y Atención Continuada de la semFYC

^c Grupo de Ecografía de la SAMFYC

^d Centro de Salud Las Torres de Cotillas. Murcia (España)

^e Grupo de Trabajo de Ecografía de la semFYC

^f Consultorios Amoroto-Mendexa. UAP Lekeitio. OSI Barrualde-Galdakao, Osakidetza

^g Grupo de Trabajo de Ecografía de la Osatzen

^h Instituto de Salud Incluyente de Guatemala (Guatemala)

ⁱ Centro de Salud Pío XII (Ciudad Real 1). Ciudad Real (España)

CORREO ELECTRÓNICO:

Laura Carbajo Martín.
laura.carbajo@gmail.com

Recibido el 7 de agosto de 2025.
Aceptado para su publicación
el 3 de febrero de 2026

RESUMEN

Objetivo: evaluar la viabilidad y aceptabilidad de una estrategia de formación semipresencial en ecografía clínica en Guatemala explorando su impacto en conocimientos, confianza diagnóstica y frecuencia de uso clínico.

Material y método: se diseñó un estudio piloto cuasiexperimental con diseño pre-post sin grupo control. Participaron 23 profesionales de medicina que cursaron un programa formativo semipresencial. Se aplicaron cuestionarios autoadministrados antes y después de la fase presencial para evaluar conocimientos, frecuencia de uso, percepción de utilidad y confianza diagnóstica. Se analizaron variables sociodemográficas, acceso a recursos y barreras percibidas. Se utilizó estadística descriptiva y la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Resultados: el 69,6% tenía acceso a ecógrafo en su centro y el 86,5% trabajaba en puestos de salud. Tras la formación, la frecuencia de uso aumentó significativamente (mediana pre: 2; post: 3; $p < 0,001$). También se observaron mejoras en conocimientos (mediana pre: 2; post: 3; $p < 0,001$), en seguridad de uso ($p < 0,001$) y en seguridad diagnóstica ($p < 0,001$). El 100% de las personas participantes consideraron la ecografía útil y recomendaría la formación.

Conclusiones: los hallazgos de este estudio piloto sugieren que esta estrategia formativa semipresencial en ecografía clínica podría ser viable y bien valorada en contextos rurales con recursos limitados. Se observó un incremento en los conocimientos, la confianza diagnóstica y la frecuencia de uso clínico en los participantes. Aunque presenta limitaciones metodológicas, los resultados apoyan la pertinencia de replicar esta formación a mayor escala con seguimiento longitudinal.

Palabras clave: ecografía, educación médica, cooperación internacional

ABSTRACT

Aim: to evaluate the feasibility and acceptability of a blended learning strategy for clinical ultrasound in Guatemala, exploring its impact on knowledge, diagnostic confidence and frequency of clinical use.

Material and Methods: we performed a quasi-experimental pilot study with a pre-post design and no control group. A total of 23 medical professionals took part in a blended training programme. We applied self-administered questionnaires before and after the in-person phase to evaluate knowledge, frequency of use, perceived usefulness and diagnostic confidence. We also analyzed sociodemographic variables, access to resources and perceived barriers. We used descriptive statistics and the Wilcoxon signed-rank test.

Results: a total of 69.6% and 86.5% had access to an ultrasound device at their health centre, and worked in rural health posts, respectively. Following the training, the frequency of use increased significantly (median pre: 2; post: 3; $P < 0.001$). Improvements were also observed in knowledge (median pre: 2; post: 3; $P < 0.001$), confidence in device use ($P < 0.001$), and diagnostic confidence ($P < 0.001$). All participants (100%) found ultrasound to be useful and would recommend the training.

Conclusions: the findings of this pilot study suggest that a blended training strategy in clinical ultrasound could be feasible and well-received in rural, resource-limited settings. Improvements were observed in professional knowled-



El contenido de la Revista Clínica de Medicina de Familia está sujeto a las condiciones de la licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0

ge, diagnostic confidence and frequency of clinical use. Although this study has methodological limitations, the results support the relevance of replicating and scaling up this kind of training with longitudinal follow-up.

Keywords: international cooperation; medical education; ultrasound.

INTRODUCCIÓN

La ecografía realizada a tiempo real a pie de cama, conocida como POCUS (Point of Care Ultrasound), ha demostrado ser una herramienta valiosa no solo para mejorar el diagnóstico, sino también para hacerlo de manera más temprana y precisa¹. Además, su implementación contribuye a la reducción de costes y a la mejora de la calidad de la atención². Algunos artículos han destacado que la ecografía mejora la precisión diagnóstica y la capacidad de resolución para el primer nivel de atención sanitaria³. Otros estudios han analizado la ecografía en este ámbito asistencial, evaluando la eficacia y resolución diagnóstica⁴.

Aunque la demanda y la aplicabilidad de la ecografía clínica han aumentado de forma significativa, la formación en esta competencia no se ha estandarizado ni en los programas reglados y ni en los no reglados⁵. Algunos estudios han evaluado las aplicaciones de la ecografía según sus programas de formación⁶ y también se han evaluado las formaciones para el personal médico de Atención Primaria⁷.

Sin embargo, también existen barreras para la difusión de la técnica, y en este estudio se concluyó que se necesitaba inversión en formación e infraestructura⁸.

En el ámbito de la Atención Primaria, en entornos o países con recursos limitados, la ecografía clínica tiene gran potencial para ampliar la capacidad de diagnóstico⁹. Aunque se desconoce la magnitud de su efecto, la ecografía puede modificar el manejo del paciente en estos entornos¹⁰.

El sistema público de salud de Guatemala, uno de los varios países considerados con recursos limitados, presenta barreras estructurales y cobertura insuficiente en zonas rurales¹¹. Uno de los departamentos rurales en alto riesgo es el de Sololá, que se encuentra ubicado en la región suroccidental de Guatemala, a 140 kilómetros de la capital. Con una extensión territorial de 1.061 km² y una población de 474.962 habitantes, está compuesto por 6 redes interdistritales, 24 redes locales y 11 distritos municipales¹².

Con el objetivo de promover la capacitación de las/los profesionales de la Medicina de Familia en ecografía, en el año 2014, la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC) puso en marcha un programa de formación en ecografía clínica, que abarca una formación integral para profesionales en diversas áreas, tanto en Atención Primaria como en urgencias¹¹. En 2024, este curso de ecografía clínica para médicos y médicas de familia fue implementado por primera vez en Guatemala, como resultado de la colaboración entre el Instituto de Salud Incluyente de Guatemala y la Fundación CSAI (Fundación Estatal de Salud, Infancia y Bienestar Social, FSP). La formación ha estado dirigida a profesionales de medicina en el Departamento de Sololá.

En este contexto, el objetivo principal de este estudio es explorar la viabilidad y aceptabilidad de una estrategia de formación semipresencial en ecografía clínica en una zona con bajos recursos como el Departamento de Sololá, evaluando las mejoras en los conocimientos previos, en la confianza diagnóstica y la percepción de aplicabilidad clínica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio piloto cuasiexperimental con diseño prepost en una muestra de 23 profesionales de la medicina del Departamento de Salud de Sololá. La intervención consistió en un programa formativo en ecografía clínica en modalidad virtual, con una duración de 9 meses, complementado por una fase presencial intensiva de 16 horas distribuidas en dos jornadas, desarrollada entre el 1 y el 15 de diciembre de 2024. Para ello, un grupo de instructores se desplazó a Guatemala para impartir la parte presencial, así como para analizar las necesidades y el grado de utilización de la ecografía en contextos clínicos. El temario del curso se puede ver en la [tabla 1](#).

Antes del inicio de la fase presencial, se aplicó un cuestionario para evaluar los conocimientos previos de los/las participantes, y para

Tabla 1. Temario del curso

MÓDULO	MODALIDAD Y DURACIÓN	CONTENIDOS PRINCIPALES
Módulo 1. Iniciándonos en la ecografía para Medicina de Familia	Online a través del campus virtual	Tema 1: Conceptos generales de ecografía Tema 2: Manejo del equipo de ecografía y sus componentes Tema 3: Conceptos básicos de anatomía ecográfica e imágenes de normalidad
Módulo 2. Práctico presencial	Sesión presencial de 10 horas	Prácticas supervisadas en el manejo del ecógrafo, adquisición de imágenes y correlación clínica en los siguientes talleres: anatomía hepatobiliar, grandes vasos, páncreas, pulmonar, nefrourología, ginecología, ecocardioscopia y ecografía urgente (eFAST)
Módulo 3. Escenarios clínicos de ecografía en Medicina de Familia	Online a través del campus virtual	Tema 1: Patología hepática y de vía biliar Tema 2: Patología de grandes vasos abdominales y bazo Tema 3: Patología pancreática Tema 4: Patología del sistema nefrourológico Tema 5: Patología ginecológica Tema 6: Ecografía escrotal Tema 7: Ecografía de tiroides Tema 8: Ecografía del hombro Tema 9: Ecografía de rodilla Tema 10: Lesiones de partes blandas Tema 11: Ecografía ocular Tema 12: Ecografía en situaciones de urgencia Tema 13: Ecocardiografía básica

recopilar información general sobre su puesto de trabajo y el uso habitual de la ecografía clínica. Se añade el cuestionario de evaluación de conocimientos previos que no ha sido validado al tratarse de una prueba piloto. Se seleccionaron 5 preguntas de la base del curso de formación puntuando de 0 a 5 (1 punto por cada acierto sin restar las respuestas negativas).

Al finalizar la formación, se repitió el cuestionario con el fin de analizar los cambios en el nivel de conocimientos. En la **tabla 2** se distribuyen las variables analizadas.

Al tratarse de un estudio piloto, no se hizo un cálculo formal del tamaño muestral, ya que el objetivo principal era evaluar la viabilidad de la intervención formativa y explorar preliminarmente su impacto en los conocimientos de las/los participantes para poder implementarlo posteriormente a mayor escala. La muestra estuvo compuesta por 23 profesionales de la medicina disponibles y voluntarios del Departamento de Salud de Sololá que cumplieron con los criterios de inclusión. Este número se consideró adecuado para identificar posibles dificultades metodológicas, valorar la aceptabilidad del programa y orientar el diseño de futuros estudios con mayor alcance y rigor estadístico.

Se diseñó una escala, no validada previamente, para evaluar la frecuencia de uso y la percepción de seguridad en su utilización y en el diagnóstico ecográfico. Estas escalas se emplearon con fines exclusivamente exploratorios, al tratarse de un estudio piloto, y no permiten establecer comparaciones directas con otros estudios publicados. Para la frecuencia de uso de la ecografía en los centros de salud, las categorías incluyeron: nunca, menos de una vez al mes, varias veces al mes, semanal y diariamente. Para determinar si la formación recibida había capacitado a las/los profesionales para incorporar la ecografía en su práctica clínica, se compararon las respuestas sobre la frecuencia de uso hasta ese momento respecto a las expectativas de uso tras la formación. La escala utilizada para este análisis incluyó las categorías de uso de menor a mayor frecuencia: nunca, ocasional, semanal y diariamente. Otra escala que se incluyó fue respecto a la seguridad a la hora de utilizar el ecógrafo o hacer diagnósticos ecográficos, donde las categorías eran: nada seguro/, poco seguro/a, medianamente seguro/a y muy seguro/a.

En la estrategia de análisis de datos, se comenzó evaluando la normalidad de las variables cuantitativas mediante el test de Shapiro-Wilk y se resumieron utilizando medidas de tendencia central (media o mediana) y dispersión (desviación estándar o rango intercuartílico), según la distribución observada. Las variables categóricas se expresaron en frecuencias absolutas y porcentajes. Para evaluar los cambios en los conocimientos antes y después de la formación, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas, dado que los puntajes no siguieron una distribución normal. Las diferencias en la percepción de seguridad en el uso del ecógrafo y en la realización de diagnósticos ecográficos se analizaron mediante la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, al tratarse de variables ordinales medidas en dos momentos temporales (antes y después de la intervención). Para permitir la comparación apareada de la frecuencia de uso de la ecografía antes y después de la formación mediante la prueba de rangos de Wilcoxon, se hizo una recodificación de las categorías en una escala común de cuatro niveles ya

Tabla 2. Resumen de variables analizadas en el cuestionario previo a la formación presencial

Datos sociodemográficos y laborales: – Edad: años – Sexo: hombre/mujer • Años de experiencia profesional: <5 años, 6-10 años, 11-20 años, >20 años – Área: rural / urbana – Población atendida: número de habitantes
Datos relacionados con el centro de trabajo: – Acceso a ecógrafo: sí / no • Frecuencia de uso de ecógrafo: nunca / ocasionalmente / semanalmente / diariamente – Acceso a energía estable: sí / no – Acceso a internet: sí / no
Datos relacionados con la capacitación en ecografía: – Formación previa: sí / no – Tipo de formación: campo libre – Frecuencia de uso de ecógrafo: nunca / menos de una vez al mes / varias veces al mes / semanalmente / diariamente – Para qué usa el ecógrafo: campo libre – Seguridad de uso: muy seguro/a / bastante seguro/a / medianamente seguro/a / poco seguro/a / nada seguro/a – Seguridad de diagnóstico: muy seguro/a / bastante seguro/a / medianamente seguro/a / poco seguro/a / nada seguro/a
Conocimientos previos: – Aplicaciones clínicas: campo libre – Barreras percibidas: falta de conocimiento técnico, falta de práctica / falta de tiempo / otros Conocimientos específicos: Conocimientos específicos: ¿Qué significan las líneas A en ecografía pulmonar? - Líquido intersticial - Pulmón aireado - Descarta neumotórax - Neumonía Conocimientos específicos: elige la respuesta correcta en relación con la vena cava inferior - Las paredes son hiperecogénicas y rígidas - Su calibre es constante y en ecografía se distingue porque descansa sobre los cuerpos vertebrales - Su calibre se modifica con los movimientos respiratorios - También puedes distinguirla porque entra en aurícula izquierda Conocimientos específicos: elige la respuesta falsa respecto a la exploración renal - La longitud media de los riñones está en torno a 11 cm - Las columnas de Bertin están en la médula renal - El sistema pielocalicial se visualiza como estructura anecoica en el seno e hilio renal - El riñón derecho está más bajo que el izquierdo Conocimientos específicos: indica cuál de las siguientes afirmaciones es falsa respecto a la ecografía musculoesquelética - Resulta muy difícil ecográficamente visualizar la interrupción, hundi-miento o avulsión de fragmentos corticales óseos - La valoración ósea ecográfica es casi exclusivamente de la estructura cortical - El adelgazamiento del cartílago hialino es un signo degenerativo articular que se puede evaluar de forma precisa mediante ecografía - El grosor normal del cartílago hialino es muy variable dependiendo de la estructura que estemos evaluando Conocimientos específicos: indicaciones de eFAST - Paciente politraumatizado - Paciente con traumatismo toracoabdominal cerrado - Accidentes de alta energía - Todas son correctas

que las originales diferían en el número de categorías. En concreto, en el cuestionario previo, las categorías «menos de una vez al mes» y «varias veces al mes» se agruparon en la categoría «ocasionalmente»; «semanalmente» se recodificó como «regularmente», y «diariamente» como «siempre», generando así las cuatro categorías finales: nunca, ocasionalmente, regularmente y siempre.

Para analizar las diferencias en la frecuencia de uso de la ecografía según la capacitación previa en ecografía, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Se hizo un análisis cualitativo de las respuestas utilizando la técnica de nube de palabras, con el objetivo de identificar términos y patrones recurrentes en las respuestas abiertas de las personas participantes. Para ello, los datos fueron procesados mediante la plataforma *on line wordcloud*, que extrajo las palabras más frecuentes y generó una representación gráfica que destacó visualmente los términos clave. Esta metodología permitió enriquecer el análisis cualitativo del contenido.

En todos los casos, la significación estadística exigida fue de $p < 0,05$. Se utilizó el *software* SPSS Statistics V.25 para Windows (SPSS, Chicago, Illinois, USA) para hacer el análisis estadístico.

RESULTADOS

Se incluyeron 23 alumnas/os del curso con una media de edad de 42,3 años (desviación estándar [DE]; 9,89). El 47,8% fueron hombres, y el 52,2%, mujeres. El 86,5% trabaja en puestos de salud y solo el 13,6% lo hace en centros de atención permanente, que cuentan con mayor dotación en tecnología y recursos humanos.

Hasta el 30,1% de asistentes a la formación no tenía disponibilidad de ecógrafo en su centro, aunque la mayoría tenía energía estable y disponibilidad de generadores eléctricos en caso de pérdida de suministro. En la **tabla 3** se reflejan los datos relacionados con la edad, años de experiencia de trabajo y acceso a ecógrafo, energía, generadores o internet por género.

Casi el 40% del alumnado había recibido una formación breve en ecografía obstétrica con carácter semipresencial y más del 60% aseguraba no hacer ecografía no obstétrica. Todos los resultados de frecuencia de uso de ecografía obstétrica y no obstétrica pueden verse en la **tabla 4**, comparando si habían realizado la formación obstétrica.

Tras la recodificación de ambas escalas en una variable ordinal común de cuatro niveles (nunca, ocasionalmente, regularmente y siempre), se comparó la frecuencia de uso previa con la frecuencia esperada tras la formación mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas. Se observaron rangos positivos en 18 participantes (78,3%), sin rangos negativos y con 5 empates, lo que indica una tendencia global hacia una mayor frecuencia de uso tras la formación. La diferencia fue estadísticamente significativa ($Z = -3,900$; $p < 0,001$).

También se evaluaron los conocimientos antes y después de la formación con cinco preguntas tipo test de respuesta múltiple. La me-

Tabla 3. Variables sociodemográficas y de acceso a ecógrafos, energía o internet

VARIABLES	HOMBRES (N = 11) (%)	MUJERES (N = 12) (%)	TOTAL (N = 23) (%)	P
Grupos edad				0,995
<35	4 (36,36)	4 (33,33)	8 (34,78)	
36-45	4 (36,36)	5 (41,67)	9 (39,13)	
46-55	1 (9,09)	1 (8,33)	2 (8,70)	
>55	2 (18,18)	2 (16,67)	4 (17,39)	
Años de experiencia profesional				0,0962
<5	1 (9,09)	2 (16,67)	3 (13,04)	
6-10	4 (36,36)	4 (33,33)	8 (34,78)	
11-20	5 (45,45)	5 (41,67)	10 (43,48)	
>20	1 (9,09)	1 (8,33)	2 (8,70)	
Área				0,489
Rural	2 (18,18)	1 (8,33)	3 (13,04)	
Urbana	9 (81,82)	11 (91,67)	20 (86,96)	
Acceso ecógrafo				0,134
Sí	6 (54,55)	10 (83,33)	16 (69,57)	
No	5 (45,45)	2 (16,67)	7 (30,43)	
Energía estable				0,328
Sí	11 (100)	11 (91,67)	22 (95,65)	
No	0 (0)	1 (8,33)	1 (4,35)	
Generadores para energía				0,752
Sí	8 (72,73)	8 (66,67)	16 (69,57)	
No	3 (27,27)	4 (33,33)	7 (30,43)	
Internet				0,159
Sí	10 (90,91)	8 (66,67)	18 (78,26)	
No	1 (9,09)	4 (33,33)	5 (21,74)	

diana del pretest fue de 2 (rango intercuartílico [RIC] 1-3), mientras que la mediana del posttest aumentó a 3 (RIC 3-4). La comparación mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon evidenció una mejora significativa en los resultados tras la formación ($Z = -3,803$; $p < 0,001$).

En el uso previo de ecografía a nivel personal, solo seis profesionales dijeron haberlo utilizado en el último mes con una cuantificación total de 29 ecografías entre todos ellos. Sin embargo, ante la

Tabla 4. Capacitación previa y frecuencia de uso de ecografía tanto obstétrica como no obstétrica

VARIABLES	CAPACITACIÓN PREVIA EN ECOGRAFÍA OBSTÉTRICA N (%)	SIN FORMACIÓN N (%)	TOTAL (N = 23) (%)	P
Frecuencia de uso en ecografía obstétrica en el centro				0,001
Nunca	0 (0)	7 (77,8)	7 (30,4)	
Ocasionalmente	5 (35,7)	1 (11,1)	6 (26,1)	
Semanalmente	1 (7,1)	0 (0)	1 (4,35)	
Diariamente	8 (57,1)	1 (11,1)	9 (39,1)	
Frecuencia de uso en ecografía no obstétrica en el centro				0,009
Nunca	5 (35,7)	9 (100)	14 (60,9)	
Ocasionalmente	4 (28,6)	0 (0))	4 (17,4)	
Semanalmente	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Diariamente	5 (37,7)	0 (0)	5 (21,7)	

pregunta sobre si la ecografía puede ser una herramienta útil en su puesto de trabajo el 100% respondió afirmativamente. Respecto a la respuesta, antes de la formación, sobre en qué tipos de pacientes consideran útil el uso de la ecografía en su práctica clínica, véase la figura 1.

Figura 1. Respuestas sobre los tipos de pacientes y patologías en los que las y los profesionales de la medicina consideran útil el uso de la ecografía en su práctica clínica



Respecto a las barreras percibidas, casi el 40% indicaron que fundamentalmente eran la falta de conocimientos y la falta de práctica, aunque el 21% también indicó falta de tiempo.

Se comparó la seguridad en el uso de la ecografía clínica antes y después de la formación con aumento de rangos en 18 participantes, 1 disminución y 4 empates. La prueba de rangos de Wilcoxon fue estadísticamente significativa ($Z = -3,700$; $p < 0,001$). Además, la comparación entre la percepción de seguridad diagnóstica antes y después de la formación mostró un aumento en 16 participantes, sin registros de disminución, y con 7 casos sin cambios. La prueba de rangos de Wilcoxon también evidenció una diferencia estadísticamente significativa ($Z = -3,640$; $p < 0,001$). Los datos de frecuencia de seguridad antes y después de la formación pueden verse en la tabla 5.

Además, se preguntó sobre en qué aplicaciones clínicas concretas podrían utilizar a partir de este momento la ecografía en su entorno laboral, y como resultado se obtuvo la nube de palabras de la figura 2. Sigue siendo significativo el uso en pacientes de obstetricia, pero los resultados son más diversos.

Por último, se valoró si se recomendaría este tipo de formación, y el 100% de las personas asistentes dijeron que sí lo harían por los motivos que se enumeran en la tabla 6.

DISCUSIÓN

En este estudio piloto se ha explorado la viabilidad y aceptabilidad de una estrategia de formación semipresencial de ecografía clínica

Tabla 5. Frecuencia de seguridad de uso y al diagnóstico antes y después de la formación

	SEGURIDAD DE USO			SEGURIDAD DIAGNÓSTICA		
	PRE N (%)	POST N (%)	P	PRE N (%)	POST N (%)	P
Nada seguro/a	4 (17,4)	0 (0)	< 0,001	3 (13)	0 (0)	< 0,001
Poco seguro/a	4 (17,4)	0 (0)		7 (30,4)	1 (4,3)	
Medianamente seguro/a	11 (47,8)	10 (43,5)		9 (39,1)	10 (43,3)	
Bastante seguro/a	4 (17,4)	11 (47,8)		4 (17,4)	10 (43,3)	
Muy seguro/a	0 (0)	2 (8,7)		0 (0)	2 (8,7)	

en el Departamento de Sololá en Guatemala mediante la comparación de los resultados de un cuestionario autoadministrado antes y después de la formación en su fase presencial. Los resultados sugieren una mejora significativa en los conocimientos y la seguridad de los participantes en el uso de la ecografía y en el diagnóstico por ecografía, así como una percepción positiva sobre su integración en la práctica clínica.

La mayoría de participantes eran profesionales de la medicina con varios años de experiencia, principalmente en el rango de edad de 36-45 años, con una notable presencia femenina (52,2%). Un dato relevante es que un porcentaje considerable (30,1%) no contaba con acceso a un ecógrafo en sus centros de salud, lo que con mucha probabilidad limitaba previamente el uso de esta tecnología en su práctica clínica. A pesar de esta limitación, todos los participantes coincidieron en reconocer el valor de la ecografía como una herramienta útil, lo que subraya la necesidad y el interés por capacitarse en esta técnica. En cuanto a las barreras identificadas, señalaron principalmente la falta de conocimientos técnicos y prácticos, así como la limitación de tiempo. Otros estudios han abordado este aspecto, encontrando que las principales barreras son la falta de acceso a ecógrafos, la escasa capacitación y los costos asociados¹³.

En cuanto a la capacitación previa, se observó que casi el 40% de las/los participantes había recibido formación en ecografía obstétrica, pero ningún participante había recibido formación en ecografía no obstétrica y por ello solo un pequeño porcentaje la utilizaba en su práctica diaria. Investigaciones previas llevadas a cabo en cinco países, entre ellos Guatemala, han demostrado que la formación dirigida a profesionales sin experiencia previa puede ayudar a identificar embarazos de alto riesgo¹⁴, entre otras aplicaciones.

Tras la formación, la frecuencia de uso de la ecografía aumentó de manera considerable en nuestro grupo de médicas/médicos, debido a la aplicabilidad práctica en la detección de diversas patologías. Estudios realizados en países de ingresos bajos también han mostrado que la ecografía clínica es una herramienta diagnóstica poderosa, y que la capacitación mejora la gestión de la atención sanitaria en entornos con recursos limitados¹⁵. Además, la confianza en el uso de la ecografía y en la realización de diagnósticos mejoró significativamente tras la formación. Esta mejora en la con-

fianza es clave para la incorporación efectiva de la ecografía en la práctica clínica diaria. Programas de formación en POCUS en otras regiones también han demostrado un aumento considerable en la confianza de las/los profesionales para realizar procedimientos¹⁶.

Finalmente, aunque no se utilizó un cuestionario de evaluación validado, los conocimientos teóricos mejoraron de manera significativa en el grupo tras la formación práctica presencial, como lo evidencian los resultados del cuestionario final, lo que parece demostrar de la efectividad del curso en la adquisición de conocimientos sobre ecografía. Experiencias previas en Haití han mostrado que cursos breves de capacitación en POCUS pueden mejorar considerablemente el conocimiento¹⁷.

En conclusión, este estudio piloto nos da la suficiente confianza para intuir que una estrategia de formación semipresencial en ecografía clínica sería viable y bien aceptada en contextos rurales como el Departamento de Sololá de Guatemala. Estos resultados

Figura 2. Posibles aplicaciones clínicas básicas de uso de la ecografía en su entorno laboral



Tabla 6. Respuestas a la pregunta sobre si se recomienda la formación recibida

Por el sistema de enseñanza
Porque es de mucha utilidad en la práctica diaria de medicina general
Porque es de fácil acceso, es autodidacta, uno dispone de su tiempo y, además, los tutores son muy explicativos y se interesan por el aprendizaje de las/ los estudiantes
Es un implemento de gran valor al momento de brindar un diagnóstico
Es muy útil y viene a facilitar el manejo y toma de decisiones para el bien de nuestros pacientes
Para mejorar el diagnóstico del paciente y evitar complicaciones futuras
Para mejorar la vida cotidiana del paciente, la familia y la comunidad
Esta es una gran oportunidad
Mejora la percepción en relación con la patología de un paciente
Es necesaria la actualización y la educación médica continua
Nos ayuda a mejorar nuestros diagnósticos para tomar una buena decisión
Porque es muy práctico y útil
Por su utilidad en consulta
Es una buena experiencia
Lo pueden implementar en los servicios para mejorar la atención y brindar un mejor diagnóstico de las diferentes patologías
Es un curso productivo como herramienta para mejorar el diagnóstico clínico a través de imágenes
Estamos ante una educación médica continua y nuevos conceptos y técnicas tecnológicas
Ayuda a mejorar el diagnóstico y a proporcionar un tratamiento adecuado
Porque es importante en nuestra formación
Porque los médicos tutores son muy profesionales y logran una enseñanza muy práctica y adecuada
Para seguir mejorando
Mejora la calidad de la atención médica. Se ayuda a la población
Complementa el qué hacer y la atención a los pacientes
Es muy bueno, se aprende mucho

respaldan el potencial que tiene el programa formativo para continuar su implementación y evaluación a mayor escala.

Este estudio presenta limitaciones propias de un diseño piloto, como puede ser el tamaño muestral reducido. Dado que la participación fue voluntaria, existe la posibilidad de un sesgo de autoselección, donde las personas participantes podrían ser aquellas con mayor motivación intrínseca o interés previo en la ecografía. Esto limita la generalización de los resultados al resto de profesionales del departamento que no asistieron o también a otros contextos

rurales debido al pequeño tamaño de la población de estudio. La ausencia de un grupo control impide atribuir los cambios únicamente a la intervención, y el uso de datos autoinformados y cuestionarios no validados puede introducir sesgos. No obstante, los hallazgos permiten valorar la posible aceptación de una formación semipresencial en ecografía clínica en contextos rurales y se puede recomendar iniciar un estudio con mayor muestra, con un diseño experimental y seguimiento longitudinal, incluyendo indicadores objetivos y análisis de barreras.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se ha llevado a cabo gracias al impulso de la Fundación Communia de la semFYC, la Fundación CSAI, el Instituto de Salud Incluyente de Guatemala y el Ministerio de Salud de Guatemala.

Agradecemos a la Fundación Andaluza Beturia para la Investigación en Salud (FABIS) el apoyo metodológico en el diseño y análisis de este estudio.

FINANCIACIÓN

La financiación de la estancia formativa se hizo con fondos de la Fundación CSAI.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores y las autoras declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con la publicación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bhagra A, Tierney DM, Sekiguchi H, Soni NJ. Point-of-Care Ultrasonography for Primary Care Physicians and General Internists. Mayo Clin Proc. 2016 Dec;91(12):1811-27. doi: 10.1016/j.mayocp.2016.08.023.

2. Hashim A, Tahir MJ, Ullah I, Asghar MS, Siddiqi H, Yousaf Z. The utility of point of care ultrasonography (POCUS). Ann Med Surg (Lond). 2021 Nov 2;71:102982. doi: 10.1016/j.amsu.2021.102982.

3. Sánchez-Duque JA, Muñoz-Marín GA. Ecografía a pie de cama en atención primaria. Aten Primaria. 2022;54(11). doi: 10.22201/fm.14058871p.2023.3.85784

4. Calvo-Cebrián A, García-Franco AL, Short-Apellaniz J. Modelo point-of-care ultrasound en atención primaria: ¿herramienta de alta resolución? Aten Primaria. 2018;50(8):500-8.

5. Bahner DP, Royall NA. Advanced ultrasound training for fourth-year medical students: a novel four-week elective. AJR Am J Roentgenol. 2000;174(5):1221-4. doi: 10.2214/ajr.174.5.1741221

6. Marinovich R, Beyaert MGR, Montague SJ, Ma IWY, Devine LA. Point of Care Ultrasound (POCUS) Applications Taught Within Canadian Internal Medicine Residency Programs: Results of a National Survey. POCUS J. 2025 Apr 15;10(1):27-31. doi: 10.24908/pocusj.v10i01.18220.

7. Andersen CA, Jensen MB. Structured POCUS education for primary care physicians: the transition from short workshops to sustainable longitudinal learning. Educ Prim Care. 2024 Nov;35(6):248-55. doi: 10.1080/14739879.2024.2395403.

8. Nathanson R, Williams JP, Gupta N, Rezigh A, Mader MJ, Haro EK, et al. Current Use and Barriers to Point-of-Care Ultrasound in Primary Care: A National Survey of VA Medical Centers. Am J Med. 2023 Jun;136(6):592-5.e2. doi: 10.1016/j.amjmed.2023.01.038

9. Abrokwa SK, Ruby LC, Heuvelings CC, Béland S. Task shifting for point of care ultrasound in primary healthcare in low and middle-income countries-a systematic review. EClinicalMedicine. 2022 Mar 6;45:101333. doi: 10.1016/j.eclinm.2022.101333.

10. Baloescu C, Parhar A, Liu RB, Wanjiku GW. Effect of Point-of-Care Ultrasound on Clinical Outcomes in Low-Resource Settings: A Systematic Review. *Ultrasound Med Biol*. 2022;48(11):1711-9. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2022.04.221
11. Dirección Departamental de Redes Integradas de Servicios de Salud de Sololá, Departamento de Epidemiología y Gestión de Riesgo. Análisis de la situación de salud de Sololá 2023. Sololá (Guatemala): Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2023.
12. Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria. [Internet]. Barcelona [consultado: 2 de abril de 2025]. Recuperado a partir de: <https://www.semfyec.es/>
13. Ginsburg AS, Liddy Z, Khazaneh PT, May S, Pervaiz F. A survey of barriers and facilitators to ultrasound use in low- and middle-income countries. *Sci Rep*. 2023 Feb 27;13(1):3322. doi: 10.1038/s41598-023-30454-w.
14. Nathan RO, Swanson JO, Swanson DL, McClure EM, Bolamba VL, Lokangaka A, et al. Evaluation of Focused Obstetric Ultrasound Examinations by Health Care Personnel in the Democratic Republic of Congo, Guatemala, Kenya, Pakistan, and Zambia. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2017 May-Jun;46(3):210-5. doi: 10.1067/j.cpradiol.2016.11.001.
15. Sabatino V, Caramia MR, Curatola A, Vassallo F, Deidda A, Cinicola B, et al. Point-of-care ultrasound (POCUS) in a remote area of Sierra Leone: impact on patient management and training program for community health officers. *J Ultrasound*. 2020 Dec;23(4):521-7. doi: 10.1007/s40477-019-00426-w.
16. Shi D, Liu J, Xu J, Zhu H, Yu X. Evaluation of a new goal-directed training curriculum for point-of-care ultrasound in the emergency department: impact on physician self-confidence and ultrasound skills. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2021 Apr;47(2):435-44. doi: 10.1007/s00068-019-01126-0.
17. Rao VV, DellaValle J, Gelin G, Day J. Mission POCUS in Haiti. *J Radiol Nurs*. 2023 Mar;42(1):77-84. doi: 10.1016/j.jradnu.2022.12.006.