

Impacto de retroalimentación integral (*debriefing*) frente al modelo de enseñanza tradicional en la mejora de la calidad en estudios de ultrasonido obstétrico

Edgar LUNA, Mariel E. LÓPEZ, José CASTRO, Ernesto FÉLIX, Guadalupe BARRAZA, Elvia RAYAS, Brenda OSUNA, Hilda VALDEZ

Introducción. El *debriefing* es una técnica que permite mejorar los resultados en el proceso de aprendizaje a través de un proceso de reflexión y retroalimentación. El objetivo del estudio es comparar la efectividad del *debriefing* frente al modelo tradicional de enseñanza para mejorar el cumplimiento de calidad en ultrasonido obstétrico.

Sujetos y métodos. Se evaluaron los resultados del control de calidad de 45 médicos recién egresados de diplomados de ultrasonido durante tres meses. Los médicos fueron divididos en dos grupos para llevar a cabo la retroalimentación de áreas de oportunidad: el grupo de control sólo recibió educación a través del modelo tradicional y el grupo de intervención recibió retroalimentación con metodología de *debriefing*.

Resultados. Al comparar, ambos métodos mostraron ser efectivos para la mejora global del cumplimiento de calidad (42,9% el tradicional; $p = 0,0083$; 75% el de *debriefing*; $p = 0,0002$). El grupo de *debriefing* fue significativamente mejor en los rubros de calidad global (el 56,7 frente al 38,1%; $p = 0,009$ frente a $p = 0,0432$) y error de medición (el 88,1 frente al 68,7%, con significancia estadística; $p = 0,349$).

Conclusión. Ambas técnicas de retroalimentación tuvieron un impacto positivo para la mejora del cumplimiento de la calidad en estudios de ultrasonido obstétrico, y la técnica de *debriefing* mostró ventajas significativas sobre el modelo de enseñanza tradicional en la retroalimentación de las áreas de oportunidad detectadas.

Palabras clave. Comparación de métodos educativos. Control de calidad. *Debriefing*. Monitorización con ultrasonido. Técnicas de aprendizaje. Ultrasonido obstétrico.

Impact of comprehensive feedback (*debriefing*) vs. traditional teaching model on quality improvement in obstetric ultrasound studies

Introduction. Debriefing is a technique to improve learning outcomes through a process of reflection and feedback. The aim of the study is to compare the effectiveness of debriefing vs. the traditional teaching model to improve quality compliance in obstetric ultrasound.

Subjects and methods. Forty-five recent graduates of ultrasound diploma courses were evaluated during three months of quality control. The physicians were divided into two groups to carry out feedback on areas of opportunity: the control group only received education through the traditional model and the intervention group, which received feedback with debriefing methodology.

Results. When compared, both methods were shown to be effective for the overall improvement of quality compliance (42.9% traditional, $p = 0.0083$, 75% debriefing, $p = 0.0002$). The debriefing group was significantly better in the areas of overall quality (56.7% vs. 38.1%, $p = 0.0090$ vs. $p = 0.0432$), measurement error (88.1% vs. 68.7%, with statistical significance $p = 0.349$).

Conclusion. Both feedback techniques offered positive results for the improvement of quality compliance in obstetric ultrasound studies, with the debriefing technique showing significant advantages over the traditional teaching model in the feedback of detected areas of opportunity.

Key words. Comparison of educational methods. Debriefing. Learning techniques. Monitoring with ultrasound. Obstetric ultrasound. Quality control.

Clínica Salud Digna Culiacán.
Culiacán Rosales, México.

Correspondencia:

Dra. Mariel E. López. Clínica Salud Digna. Av. Dr. Ruperto Paliza, 87, Primer Cuadro. 80000 Culiacán Rosales, México.

E-mail:

mariel.lopez@salud-digna.org

Recibido:

15.09.23.

Aceptado:

14.12.23.

Conflicto de intereses:

No declarado.

Competing interests:

None declared.

Agradecimientos:

A los médicos ultrasonografistas de Salud Digna, comprometidos siempre con la atención de calidad de sus pacientes.

Cómo citar este artículo:

Luna E, López M, Castro J, Félix E, Barraza G, Rayas E, et al. Impacto de retroalimentación integral (*debriefing*) frente a modelo de enseñanza tradicional en la mejora de la calidad en estudios de ultrasonido obstétrico. FEM 2024; 27: 29-35. doi: 10.33588/fem.271.1320.

© 2024 FEM



Artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ISSN: 2014-9832

ISSN (ed. digital): 2014-9840

Introducción

Una enseñanza clínica adecuada es fundamental para asegurar los estándares de calidad en la atención de salud. En este sentido, durante las últimas décadas se ha buscado la mejora de los métodos de enseñanza aplicados en la educación médica integral, dando lugar al uso de modelos que van más allá de las prácticas tradicionales, como el aprendizaje basado en problemas, las comunidades de práctica, el *one minute preceptor*, el empleo de métodos de simulación y el *debriefing*, entre otros [1,2].

Uno de los métodos que se ha comprobado como eficiente para lograr un aprendizaje significativo en los médicos es el *debriefing*. Se conoce como retroalimentación integral, o *debriefing*, al proceso de identificación de áreas de mejora que reciben los médicos en el momento posterior de la práctica clínica, usualmente simulada [3,4]. Este método provee espacios de diálogo, análisis y reflexión, seguros y confiables, que ayudan a disminuir la brecha del conocimiento médico [5].

Además, el *debriefing* es útil para disminuir la angustia que el médico puede sentir después de eventos críticos suscitados en el entorno clínico [6]. Sin embargo, a pesar de que los hallazgos sobre los beneficios del *debriefing* ante situaciones médicas críticas y potencialmente traumáticas han sido generalmente positivos [7], existen barreras intra- e interpersonales que hay que considerar que pueden repercutir en el éxito de la retroalimentación integral, en su mayoría fallas en la comunicación, lo que puede conducir a efectos cognitivos y emocionales no deseados [8,9].

El uso del *debriefing* ha demostrado su eficacia dentro de la capacitación y retroalimentación en estudios de ultrasonido. Al respecto, investigaciones previas demostraron que un período de retroalimentación integral posterior a la práctica clínica logró mejorar el conocimiento y las habilidades complejas adquiridas, y aumentar la autoconfianza de los médicos que se capacitaban en técnicas de ultrasonido, en comparación con otros métodos de entrenamiento tradicionales [10-13]. Además, también se ha demostrado su efectividad para potenciar habilidades blandas, como la comunicación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas [14].

No obstante, los estudios sobre la implementación del *debriefing* han enfrentado diversas limitaciones susceptibles de seguir explorándose de manera empírica. Entre estas se resaltan la prevalencia de estudios que utilizan muestras pequeñas y que carecen de un grupo de control; la falta de instrumentos validados para la evaluación del *debriefing*;

y limitados estudios longitudinales a largo plazo [15-17]. Asimismo, se refiere la necesidad de seguir explorando el impacto de la retroalimentación integral en los resultados obtenidos por los médicos, posterior a su implementación [2,16,18].

Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación es determinar el impacto del *debriefing* en la mejora de la calidad de estudios de ultrasonido en médicos ultrasonografistas.

Sujetos y métodos

Diseño del estudio

Es experimental, explicativo, longitudinal, prospectivo y analítico.

Metodología

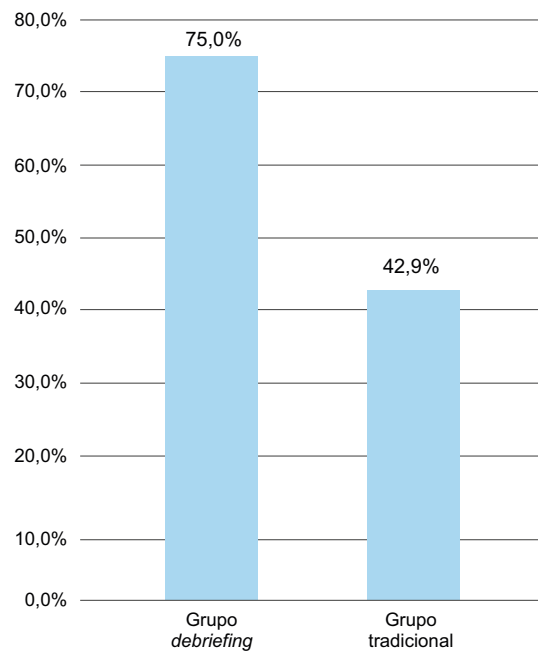
Para la presente investigación se llevaron a cabo evaluaciones de control de calidad en una muestra representativa y aleatorizada de los estudios de ultrasonido obstétrico y ultrasonido obstétrico 4D realizados por los participantes durante los tres primeros meses tras su ingreso a la clínica, con una frecuencia quincenal.

Los parámetros evaluados en cada estudio fueron: calidad de imágenes, cumplimiento del protocolo de adquisición de imágenes institucional, calidad en el informe y precisión diagnóstica. Se analizaron también los errores de medición, enfocados principalmente en la medición del embrión y el feto.

La población de estudio estuvo conformada por 550 médicos ultrasonografistas recién egresados de un diplomado de ultrasonido. De éstos, se seleccionó a 45 médicos, que fueron agrupados en un grupo de intervención (24 médicos) y un grupo de control (21 médicos). Todos los médicos ultrasonografistas que participaron en el estudio cumplían con las mismas características: fueron formados como diplomados de ultrasonido con duración de siete meses y contaban con experiencia de dos meses de rotación en consultorios de ultrasonido bajo el mismo programa.

El grupo de control fue integrado por los médicos que recibirían retroalimentación siguiendo un modelo de enseñanza tradicional, con clase teórica general. El grupo de intervención recibió retroalimentación integral (*debriefing*), dirigido a las áreas de oportunidad detectadas en las evaluaciones de control de calidad. Los médicos ultrasonografistas no tuvieron conocimiento de a qué grupo fueron asignados y se aplicaron los mismos criterios de evaluación de calidad a ambos grupos.

Figura 1. Porcentaje de mejora en calificación de control de calidad al final del seguimiento. (Luna et al, 2023 [7]).



Para llevar a cabo las sesiones de retroalimentación, un médico experto profesor de entrenamiento continuo se encargó de analizar los resultados de cada evaluación de control de calidad y contactar a los participantes para agendar una sesión a la semana siguiente de cada evaluación. En total, cada médico ultrasonografista incluido en el estudio recibió seis retroalimentaciones, con frecuencia quincenal, siguiendo el método designado de acuerdo con el grupo al que pertenecían.

Resultados

Se realizaron 2.794 evaluaciones de control de calidad de los estudios de ultrasonido obstétricos realizados por médicos ultrasonografistas de la institución en el momento del egreso de la diplomatura de ultrasonido.

La tabla I muestra la relación significativa de la mejora del desempeño de los médicos y la significancia estadística de ambos grupos, en los que se incluyeron 24 médicos en el grupo que recibió retroalimentación de las áreas de oportunidad con técnica de *debriefing* y 21 en el grupo

Tabla I. Muestra de los porcentajes de mejora y significancia estadística de ambos grupos en cada uno de los parámetros evaluados. Se empleó la prueba *t* pareada (*p*) como método estadístico. (Luna et al, 2023 [8]).

	Grupo	Mejóro	No mejoró	% de mejora	<i>p</i>
Calificación	<i>Debriefing</i>	18	6	75%	0,0368
	Tradicional	9	12	42,9%	
Calidad de imagen	<i>Debriefing</i>	9	15	37,5%	>0,9999
	Tradicional	8	13	38,1%	
Protocolo	<i>Debriefing</i>	1	0	100%	>0,9999
	Tradicional	2	0	100%	
Informe	<i>Debriefing</i>	13	11	54,2%	>0,9999
	Tradicional	11	10	52,4%	
Precisión	<i>Debriefing</i>	15	9	62,5%	0,1392
	Tradicional	8	13	38,1%	
Error de medición	<i>Debriefing</i>	13	11	54,2%	0,0297
	Tradicional	4	17	19%	

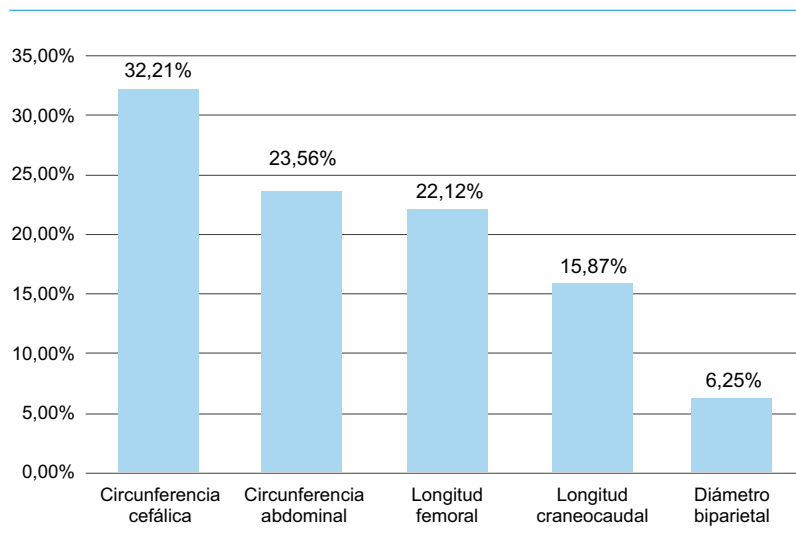
que recibió retroalimentación empleando el modelo de enseñanza tradicional. En el grupo de *debriefing* se evaluaron 1.496 estudios (54%), mientras que, en el grupo tradicional, 1.298 estudios (46%).

Calificación del control de calidad

En la evaluación inicial, el grupo de *debriefing* obtuvo un promedio de 91,7 puntos en el cumplimiento de los estándares de calidad de los estudios. El grupo tradicional obtuvo una puntuación de 92,1. En la evaluación final en la quincena 6, el grupo de *debriefing* obtuvo una calificación de 94,3, mientras que el grupo sometido a retroalimentación con método tradicional, una de 91,4.

La figura 1 ilustra la diferencia notable en la mejora del grupo de control y el grupo de intervención, al comparar los resultados entre la semana 1 y la 6. Se encontró que en el grupo tradicional mejoraron un total de nueve alumnos de 21, mientras que en el grupo de *debriefing* mejoraron un total de 18 alumnos de 24. Al analizar los resultados con la prueba exacta de Fisher, se encontró significancia estadística ($p = 0,0368$).

Figura 2. Porcentaje de asimetrías del cumplimiento del estándar de calidad en medición. (Luna et al, 2023 [8]). CA: circunferencia abdominal; CC: circunferencia cefálica; DBP: diámetro biparietal; LCC: longitud craneocaudal; LF: longitud femoral.



Calidad de imagen

En la calidad de las imágenes, en el grupo de *debriefing* se obtuvo un cumplimiento del 88,2% en la evaluación inicial y del 89,6% en la evaluación final. En el grupo con retroalimentación tradicional, el cumplimiento inicial fue del 91,8%, y el final, del 83,7%. En el grupo de *debriefing* mejoraron nueve alumnos (37,5%) y 15 no, mientras que en el tradicional mejoraron ocho y 13 no (38,1%). En el análisis estadístico con la prueba exacta de Fisher no se observó significancia estadística ($p \geq 0,9999$).

Protocolo de adquisición de imágenes

En el cumplimiento del protocolo de adquisición de imágenes se obtuvo un cumplimiento inicial del 99,2% en el grupo de *debriefing* y del 99% en el grupo tradicional. En la evaluación final, el cumplimiento de ambos grupos fue del 100%. Un alumno mejoró en el grupo de *debriefing*, mientras que dos lo hicieron en el grupo tradicional. Al realizar un análisis estadístico mediante la prueba exacta de Fisher, no se encontró significancia estadística ($p \geq 0,9999$).

Informe

En el cumplimiento del informe, en el grupo de *debriefing*, el cumplimiento inicial fue del 95,2%, mien-

tras que el final fue del 94%. En el grupo con entrenamiento tradicional, el cumplimiento inicial fue del 97,4% y en la evaluación final del 97,1%. En el grupo de *debriefing*, 13 alumnos mejoraron (54,2%) y 11 no. En el grupo tradicional mejoraron 11 alumnos (52,4%) y 10, no. Al llevar a cabo el análisis con la prueba exacta de Fisher, no se observó significancia estadística ($p \geq 0,9999$).

Precisión diagnóstica

En el rubro de precisión diagnóstica, que se refiere al diagnóstico certero, el grupo de *debriefing* obtuvo un cumplimiento promedio del 94,5% durante la evaluación inicial, y del 96,4% durante la evaluación final. El grupo que recibió retroalimentación tradicional obtuvo el 95,3% de cumplimiento en la evaluación inicial y el 94,8% en la evaluación final. En el grupo de *debriefing*, 15 alumnos mejoraron (62,5%) y nueve no, mientras que en el grupo tradicional ocho mejoraron (38,1%) y 13 no. Al analizar los resultados con la prueba exacta de Fisher, no se observó significancia estadística ($p = 0,1392$).

Error de medición

En la evaluación inicial, en el grupo de *debriefing* se contabilizaron 52 errores de medición, mientras que en la evaluación final se contabilizaron 33. En el grupo de retroalimentación con método tradicional, en la evaluación inicial se contabilizaron 37 errores, y en la evaluación final, 56 errores. En el grupo de *debriefing* se identificaron 13 médicos que mejoraron (54,2%) y 11 que no. En el grupo tradicional, cuatro mejoraron (19%) y 17 no. En el análisis estadístico con la prueba exacta de Fisher se encontró significancia estadística ($p = 0,0297$).

En la evaluación inicial se detectaron 290 ítems como asimetrías del cumplimiento del estándar de calidad en medición. Las principales áreas de oportunidad detectadas se ilustran en la figura 2 en orden de frecuencia.

Otras áreas de oportunidad evaluadas fueron la medición del útero (ocho ítems), la medición del líquido amniótico (tres ítems), así como errores por sobremedición (43 casos) y errores por submedición (28 casos).

Como se muestra en la tabla II, en el grupo de *debriefing* se detectaron inicialmente 164 ítems, y en la evaluación final 26, y se observó una mejora del 88,1%. En el grupo tradicional, inicialmente se detectaron 126 ítems, mientras que en la evaluación final se encontraron 45 ítems, con una mejora del 68,7%. Al llevar a cabo el análisis estadístico en-

tre los resultados obtenidos mediante *debriefing* frente a la retroalimentación tradicional, se observó significancia estadística mediante la prueba de *t* pareada de dos colas ($p = 0,0349$).

Efectividad de los métodos

En el grupo de *debriefing* se observó una mejora del 75%, con una media de incremento final en la calificación de calidad de 5,3 puntos. Al analizar los resultados mediante la prueba de *t* pareada, se observó significancia estadística ($p = 0,0002$). El grupo tradicional mostró una mejora del 42,9%, con una media de incremento final en la calificación de calidad de 4,4. Al analizar los resultados mediante la prueba de *t* pareada, se observó significancia estadística ($p = 0,0083$).

Al comparar la efectividad de ambos métodos para la mejora en los rubros medidos en el control de calidad (calificación, precisión, calidad de imágenes, informe y errores de medición), se observó una media de la mejora global del 56,7% para el grupo de *debriefing* frente al 38,1% para el grupo tradicional. Al comparar la efectividad entre ambos métodos, se observó diferencia significativa al emplear la prueba de *t* pareada ($p = 0,0312$).

En mediciones, el grupo de *debriefing* logró una mejoría del 88,1% (164 ítems en la evaluación inicial frente a 26 ítems en la evaluación final). El grupo tradicional logró una mejoría del 68,7% (126 ítems en la evaluación inicial frente a 45 ítems en la evaluación final). Al realizar análisis estadístico mediante la prueba de *t* pareada, se observó significancia estadística tanto con el método de *debriefing* (0,009) como con el tradicional (0,0432). En el análisis estadístico para identificar diferencias en la efectividad entre un método y el otro mediante la prueba de *t* pareada, se observó significancia estadística ($p = 0,349$).

Discusión

Proporcionar educación continua es un elemento que ha demostrado ser útil para lograr el desarrollo de los profesionales de la salud y asegurar los estándares de calidad de los estudios realizados. En este estudio se observó una mejora en el nivel de cumplimiento de la calidad de los estudios de ultrasonido en ambos grupos de estudio, independientemente del método empleado. Esto es congruente con lo reportado por Vargas et al en 2017, quienes, de acuerdo con su metodología, describieron en un grupo de médicos, el logro y la mejora en estándares

Tabla II. Se detallan los porcentajes de errores de medición en estudios obstétricos realizados por médicos recién egresados de la diplomatura de ultrasonido. La comparación entre el grupo de control (modelo tradicional de enseñanza) y el grupo de intervención (*debriefing*) a lo largo de tres meses mostró resultados significativos (Luna et al, 2023 [8]).

	Total	Errores detectados				% de mejora	
		Inicial, grupo de <i>debriefing</i>	Final, grupo de <i>debriefing</i>	Inicial, grupo tradicional	Final, grupo tradicional	Grupo de <i>debriefing</i>	Grupo tradicional
LCC	33	15	0	18	2	100%	88,9%
CA	49	26	7	23	6	73,1%	73,9%
CC	67	32	10	35	14	68,8%	60%
LF	46	31	1	15	7	96,8%	53,3%
DBP	13	9	2	4	1	77,8%	75%
Útero	8	4	0	4	1	100%	75%
Líquido amniótico	3	2	0	1	0	100%	100%
Medición sobreestimada	43	30	5	13	11	83,3%	15,4%
Medición subestimada	28	15	1	13	3	93,3%	76,9%
Total	290	164	26	126	45	88,1%	68,7%

CA: circunferencia abdominal; CC: circunferencia cefálica; DBP: diámetro biparietal; LCC: longitud craneocaudal; LF: longitud femoral.

res de calidad, así como la adquisición de imágenes de estudios de ultrasonido, de manera posterior al entrenamiento teórico y práctico [19].

Aunque ambos métodos empleados ayudaron a los médicos a mejorar el nivel de cumplimiento de los estándares de calidad, en este estudio se observó una eficacia mayor del *debriefing* en comparación con el modelo de enseñanza tradicional. De acuerdo con lo mencionado por Galván et al (2021), la enseñanza tradicional se caracteriza por ser un proceso pasivo de aprendizaje en el que se da una acumulación de conocimientos técnicos y prácticos que disminuyen la capacidad creativa del alumno, y consideran necesaria una reorientación de la metodología de educación hacia un modelo más cercano al mundo real [20].

En este estudio, en el caso del modelo de enseñanza tradicional, hubo una mejoría a través de una clase con una charla general sobre los estándares de calidad que hay que cumplir en el estudio del ultrasonido obstétrico institucional. Respecto a esta char-

la, los alumnos podían llegar a las conclusiones e identificar las áreas de oportunidad a través de la reflexión; sin embargo, no existían otros mecanismos que favorecieran este proceso.

A diferencia del modelo de enseñanza tradicional, el cual se caracteriza por ser un proceso pasivo de aprendizaje, de acuerdo con lo mencionado por Decker et al (2020), el *debriefing* favorece un aprendizaje activo y participativo, y permite una mejora en el desarrollo del juicio clínico, logrando su eficacia y un aprendizaje significativo a través de la implicación de los participantes en el análisis de sus acciones y decisiones, lo que lleva al alumno a un proceso de reflexión estructurado en el que evalúa su desempeño cognitivo, afectivo y psicomotor dentro del contexto de sus habilidades. Al centrarse en analizar los eventos, permite al alumno plantearse maneras diferentes en las cuales pudo haber abordado cada escenario en el que se detectó un área de oportunidad. A través de la retroalimentación, permite a los médicos analizar las situaciones desde múltiples perspectivas, contando con nuevas y mejores opciones a la hora de volver a confrontar el mismo escenario en el futuro [3,21,22].

Además, al basarse en el principio de que los errores son oportunidades de aprendizaje, permite al alumno identificar sus fortalezas y áreas de oportunidad, lo cual lleva intrínseco un proceso de mejorar ambas cualidades. Un punto clave es que el *debriefing* logra que los conocimientos teóricos se puedan aplicar a situaciones concretas, lo que permite que las nuevas habilidades se proyecten a escenarios del mundo real [22].

Finalmente, el *debriefing* implica el cierre con un compromiso, lo cual involucra a los participantes de manera significativa en el proceso de aprender y mejorar [23].

No se observó una diferencia significativa en los rubros de calidad de imágenes, informe, protocolo y precisión. Esto se explica por el nivel que tienen los médicos en el momento del egreso del diplomado, así como por un cumplimiento adecuado de los estándares de calidad en plantilla (informe) y el uso de herramientas que garantizan la adquisición completa de imágenes de protocolo, como un asistente de rastreo automatizado embebido en los equipos de ultrasonido.

Limitaciones

Existe algunas variables que pudieron influir indirectamente en los resultados obtenidos, como el nivel elevado de competencia para el ejercicio del ultrasonido por los médicos recién egresados, el uso

de asistentes de rastreo o la estandarización del proceso en la institución en todos sus ángulos para la realización de estudios de ultrasonido (directrices para el informe, adquisición de imágenes, plantillas para informe y algoritmos de diagnóstico), por lo que puede ser factible obtener resultados más diferenciados entre ambas estrategias en poblaciones con un proceso no estandarizado, con médicos con menor nivel de formación en ultrasonido y que no utilicen herramientas como asistentes de rastreo, así como aumentando el volumen de muestra estudiada.

Conclusión

El entrenamiento continuo es clave para lograr el cumplimiento del estándar de calidad en médicos ultrasonografistas. Aunque las clases basadas en el modelo de enseñanza tradicional y el *debriefing* fueron capaces de lograr resultados positivos, la técnica de *debriefing* ofrece ventajas significativas sobre el modelo de enseñanza tradicional en la retroalimentación de los médicos ultrasonografistas.

Es recomendable para futuras investigaciones hacer la medición comparativa con grupos sin ventajas tecnológicas o competitivas en ultrasonido. Sería interesante comparar estos métodos de enseñanza contra un grupo de médicos que no recibe ningún tipo de entrenamiento para poder determinar el impacto total de ambos métodos de enseñanza, pero con sus respectivas consideraciones éticas.

Bibliografía

- González P, Aponte C, Góngora S, Leal J, Carrillo D, Díaz-Martínez, et al. Comunidades de práctica en educación médica: relación con la enseñanza clínica. *Educ Med* 2020; 22: 509-13.
- González-Flores P, Luna V. La transformación de la educación médica en el último siglo: innovaciones curriculares y didácticas (parte 1). *Investigación en Educación Médica* 2020; 8: 95-109.
- Decker S, Alinier G, Crawford S, Gordon R, Jenkins D, Wilson C. Healthcare simulation standards of best practice. The debriefing process. *Clinical Simulation in Nursing* 2021; 58: 27-32.
- Gardner R. Introduction to debriefing. *SeminPerinatol* 2013; 37: 166-74.
- Mullan PC, Kessler DO, Cheng A. Educational opportunities with postevent debriefing. *JAMA* 2014; 312: 2333-4.
- Scott Z, O'Curry S, Mastroyannopoulou K. The impact and experience of debriefing for clinical staff following traumatic events in clinical settings: a systematic review. *J Trauma Stress* 2021; 35: 278-87.
- Arriaga A, Szyld D, Pian-Smith M. Real-time debriefing after critical events. Exploring the gap between principle and reality. *Anesthesiol Clin* 2020; 38: 801-20.
- Arriaga A, Sweeney R, Clapp J, Muralidharan M, Burson R, Gordon E, et al. Failure to debrief after critical events in

- anesthesia in associated with failures in communication during the event. *Anesthesiology* 2019; 130: 1039-48.
9. Snowdow K. Exploring the clinical debrief: benefits and barriers. *Journal of Paramedic Practice*. 2021; 13: 1-7.
 10. Sparks M. Improving ultrasound simulation education: vascular access. Tesis de grado. Indianapolis: Marian University; 2022.
 11. Do D, Pakzad N, Chelikam N, Loanzon P, Sierra B, Mathew J, et al. Implementation of an integrates ultrasound curriculum with clinical simulation for internal medicine residents. *Chest J* 2019; 156: A1153.
 12. Baum E, Tandel M, Ren C, Weng Y, Pascucci M, Kugler J, et al. Use of artificial intelligence for acquisition of limited echocardiograms: a randomized controlled trial for educational outcomes. URL: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2023.04.12.23288497v1>. Fecha última consulta: 10.09.2023.
 13. Maul H. Ultrasound simulators: experience with the SonoTrainer and comparative review of other training systems. *Ultrasound Obstetr Ginecol* 2004; 24: 581-5.
 14. Hazell L, Lawrence H, Friedrich-Nel H. Simulation based learning to facilitate clinical readiness in diagnostic radiography. A meta-synthesis. *Radiography (Lond)* 2020; 26: e238-45.
 15. Bauchat JR, Seropian M. Essentials of debriefing in simulation-based education. In Mahoney B, Mineheart RD, Pian-Smith MCM, eds. *Comprehensive healthcare simulation: anesthesiology*. Berlin: Springer; 2020. p. 37-46.
 16. Alonso-Peña M, Álvarez C. Clinical simulation in health education: a systematic review. *Invest Educ Enferm* 2023; 41: e08.
 17. Niu Y, Liu T, Li K, Sun M, Sun Y, Wang X, et al. Effectiveness of simulation debriefing methods in nursing education: a systematic review and meta-analysis. *Nurse Educ Today* 2021; 107: 105113.
 18. Cheng A, Grant V, Dieckmann P, Arora S, Robinson T, Eppich W. Faculty development for simulation programs. Five issues for the future of debriefing training. *Simulation in Healthcare* 2015; 10: 217-22.
 19. Vargas F, Sanchez D, Clausdorf H, Basaure C, Lara B, Aguilera P. Uso de un modelo de enseñanza asincrónica (*flipped classroom*) en ultrasonido *point-of-care* para estudiantes de medicina y residentes de primer año de medicina de urgencia: un estudio piloto. *Investig Educ Med* 2017; 6: e28.
 20. Galván-Cardoso AP, Siado-Ramos E. Educación tradicional: un modelo de enseñanza centrado en el estudiante. *Cienciamatria* 2021; 7: 962-75.
 21. Al Sabei S, Lasater K. Simulation debriefing for clinical judgment development: a concept analysis. *Nurse Educ Today* 2016; 45: 42-7.
 22. Toews A, Martin D, Chernomas W. Clinical debriefing: a concept analysis. *J Clin Nurs* 2021; 30: 1491-501.
 23. Dehaene S. *How we learn: the new science of education and the brain*. Harlow, Inglaterra: Penguin Books; 2021.