

¿Es suficiente la guía por ultrasonido? Malposición de catéter venoso central a pesar de la colocación ecoguiada

Is ultrasound guidance sufficient? Central venous catheter malpositioning despite ultrasound-guided placement

HUGO ARTURO TIRAPÉ-CASTRO, LORENA ALEXANDRA AGUINSACA-GUACHANAMA,
NEY ASDRÚBAL MACÍAS-VALDEZ, JUAN CARLOS PAREDES-PEÑA,
LÍA CRISTINA CAJAMARCA-SACTA • QUITO (ECUADOR).

DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2026.4804>

Resumen

Introducción: la guía ecográfica en tiempo real ha disminuido las complicaciones de la canalización venosa central; sin embargo, la malposición de la punta del catéter persiste y puede asociarse con disfunción del dispositivo y eventos tromboembólicos.

Presentación de caso: se presentan dos casos de malposición en “U” de catéter venoso central colocados con técnica ecoguiada, uno por acceso subclavio derecho y otro por yugular interna izquierda, que requirieron recolocación inmediata tras confirmación radiográfica. Ambos pacientes evolucionaron sin complicaciones.

Conclusión: la literatura reciente muestra tasas residuales de malposición pese al uso de ultrasonido y evidencia que la verificación inmediata mejora al añadir un segundo método “bedside”, como electrocardiografía intracavitaria, test de suero salino agitado o medición de presión venosa central. Estos casos ilustran la limitación del ultrasonido como estrategia única y respaldan la implementación de algoritmos combinados para reducir eventos adversos. (*Acta Med Colomb* 2026; 51. DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2026.4804>).

Palabras clave: *caterismo venoso central, ultrasonografía, ecocardiografía, cuidados críticos, seguridad del paciente.*

Abstract

Introduction: real-time ultrasound guidance has reduced the complications of central venous catheterization; however, catheter tip malpositioning persists and may be associated with device malfunction and thromboembolic events.

Case presentation: we present two cases of “U-shaped” malpositioning of central venous catheters placed under ultrasound guidance, one through the right subclavian and the other through the left internal jugular, which required immediate relocation after x-ray confirmation. Both patients recovered without complications.

Conclusion: recent literature shows residual malpositioning despite the use of ultrasound, indicating that immediate verification improves with the addition of a second bedside method, such as intracavitary electrocardiography, an agitated saline contrast study, or central venous pressure measurement. These cases illustrate the limitations of only using ultrasound and support the implementation of combined algorithms to reduce adverse events. (*Acta Med Colomb* 2026; 51. DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2026.4804>).

Keywords: *central venous catheterization, ultrasonography, echocardiography, critical care, patient safety.*

Dr. Hugo Arturo Tirapé-Castro: MSc en Epidemiología y Posgradista en Cuidados Intensivos. Hospital Carlos Andrade Marín, Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Dra. Lorena Alexandra Aguinsaca-Guachanama, Dr. Ney Asdrúbal Macías-Valdez y Dr. Juan Carlos Paredes-Peña: Posgradistas en Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Hospital Carlos Andrade Marín; Dra. Lía Cristina Cajamarca-Sacta: Médico General. Corporación Alfa Salud. Quito (Ecuador).
Correspondencia: Dr. Hugo Arturo Tirapé-Castro. Quito (Ecuador).
E-Mail: hugo.tirape@gmail.com
Recibido: 21/VII/2025 Aceptado: 30/X/2025

Introducción

La canalización de un catéter venoso central (CVC) es esencial en la unidad de cuidados intensivos para la infusión de fármacos vasoactivos, la monitorización hemodinámica y la nutrición parenteral. Desde 2020, las guías recomiendan el uso de ecografía en tiempo real como técnica de primera línea, debido a su asociación con una reducción de complicaciones y un mayor éxito al primer intento (1-3). No obstante, la ecografía durante la punción no garantiza la localización óptima de la punta del catéter: metaanálisis y estudios de cohorte recientes informan tasas de malposición mecánica entre 3 y 15% de las inserciones, incluso bajo guía ecográfica (4, 5).

Las consecuencias de la malposición incluyen disfunción del catéter, arritmias, trombosis e incluso taponamiento cardíaco (3). Ante esta limitación, han surgido diversos métodos de verificación a pie de cama (bedside) como complementos inmediatos, entre ellos la electrocardiografía intracavitaria, la prueba de suero salino agitado, el análisis de la onda de presión venosa central y la ecocardiografía contrastada (6-8). Estudios comparativos recientes respaldan la alta precisión del método modificado guiado por electrocardiografía (9).

A continuación, se describen dos casos de malposición en “U” tras canalización ecoguiada y se discute la necesi-

dad de combinar el ultrasonido con un segundo método de verificación para optimizar la seguridad del procedimiento.

Presentación de caso

Caso 1

Paciente masculino en la novena década de la vida, con antecedente de hipertensión arterial y cirugía urológica reciente, quien ingresó a la unidad de cuidados intensivos por insuficiencia respiratoria posoperatoria asociada a choque vasodilatado. Se colocó un catéter venoso central subclavio derecho bajo guía ecográfica; se confirmó ecográficamente la posición de la aguja y la guía dentro del vaso en eje transversal. La verificación ecográfica subcostal evidenció flujo central; sin embargo, la radiografía posteroanterior de tórax mostró malposición del catéter con trayecto retrógrado en “U” y ascenso cefálico del extremo distal (Figura 1). Ante este hallazgo, se retiró el catéter y se recolocó en posición adecuada, con verificación posterior.

Caso 2

Paciente femenina en la octava década de la vida, con antecedentes de diabetes mellitus, enfermedad renal crónica e hipertensión arterial, quien ingresó por síndrome posparo cardiorrespiratorio. Se canalizó de urgencia la vena yugular interna izquierda bajo guía ecográfica, con verificación

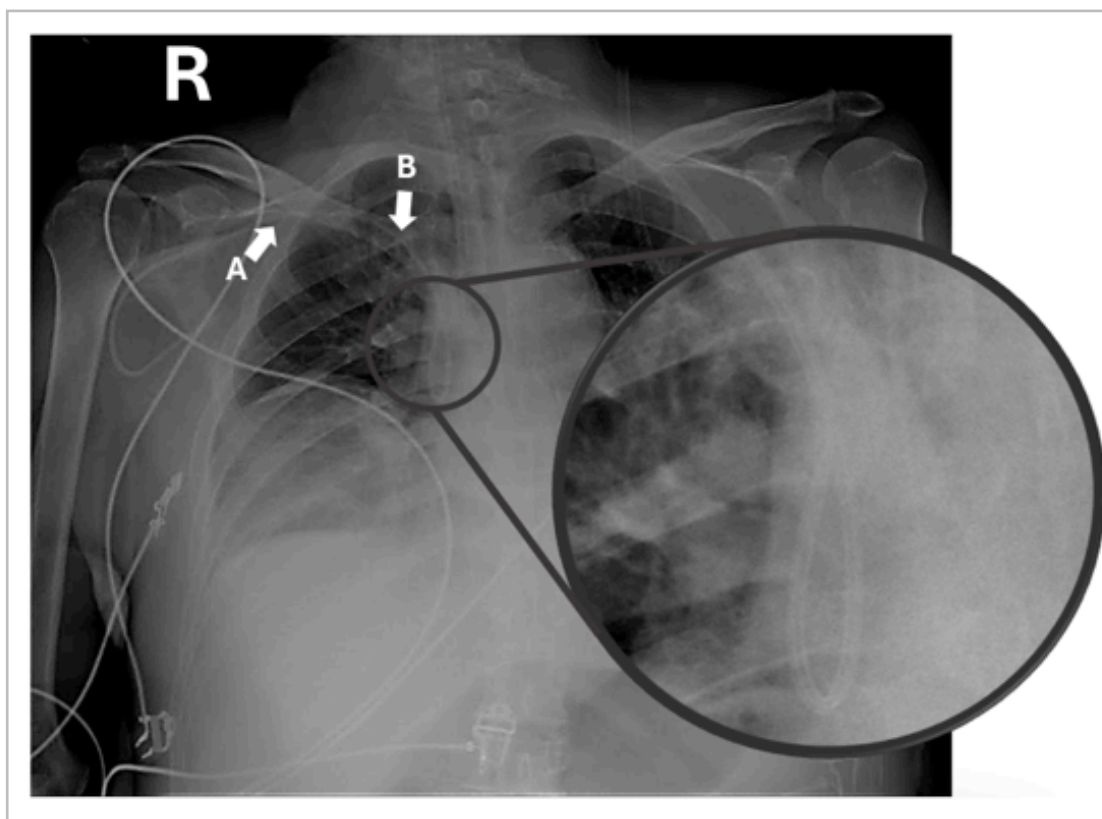


Figura 1. Radiografía anteroposterior de tórax. Flecha A señala el punto de entrada del catéter venoso central (CVC), flecha B la trayectoria cefálica inicial; el círculo con lupa resalta el bucle retrógrado en “U” hacia el cuello.

transversal de la guía. La radiografía de tórax evidenció una malposición cefálica similar (Figura 2). Se retiró el catéter y se implantó un nuevo CVC, confirmando la posición correcta mediante técnica combinada (ultrasonido y radiografía posterior).

Ambos pacientes egresaron de la unidad en condición clínica estable, sin complicaciones atribuibles al catéter.

Discusión

Los dos casos muestran que la punción ecoguiada, aunque reduce la incidencia de neumotórax, hematomas y punción arterial, no elimina el riesgo de que la punta del catéter adopte trayectos aberrantes una vez abandona el campo visual del transductor (4, 5). En ambos pacientes, la punción inicial fue correcta; el error ocurrió durante el avance y la navegación intratorácica, lo que respalda la necesidad de una verificación adicional inmediata.

La evidencia disponible describe que diversos métodos “bedside” complementarios permiten confirmar la posición central y detectar malposición con alta precisión. La electrocardiografía intracavitaria identifica la unión cavoauricular mediante el aumento de la onda P, con una sensibilidad aproximada de 97% (6). La prueba de suero salino agitado

(*rapid atrial swirl sign*) permite visualizar microburbujas en la aurícula derecha, con sensibilidades y especificidades cercanas de 90-96% (7). El análisis de la onda de presión venosa central y la ecocardiografía contrastada también alcanzan elevados valores diagnósticos (10, 11). En contraste, técnicas como la radiografía portátil, aunque ampliamente disponibles, ofrecen un menor desempeño diagnóstico, con sensibilidad y especificidad reducidas, además de generar demoras en la confirmación (12). La fluoroscopia continua proporciona una precisión casi absoluta, pero su uso es limitado fuera de salas especializadas (13). La gasometría comparativa venosa constituye una alternativa indirecta cuando no se dispone de otras herramientas (14). Todas estas modalidades se resumen en la Tabla 1, junto con su sensibilidad y nivel de evidencia científica.

Reportes previos, como los de Schummer et al. y Rossetti et al., han documentado malposiciones similares incluso bajo guía ecográfica, principalmente trayectos retrógrados en “U” o ascensos cefálicos tras una punción técnicamente correcta. Estos hallazgos resaltan la persistencia de factores no visualizados durante la navegación intratorácica y la variabilidad dependiente del operador. Estudios observacionales recientes describen incidencias entre 2 y 8% de

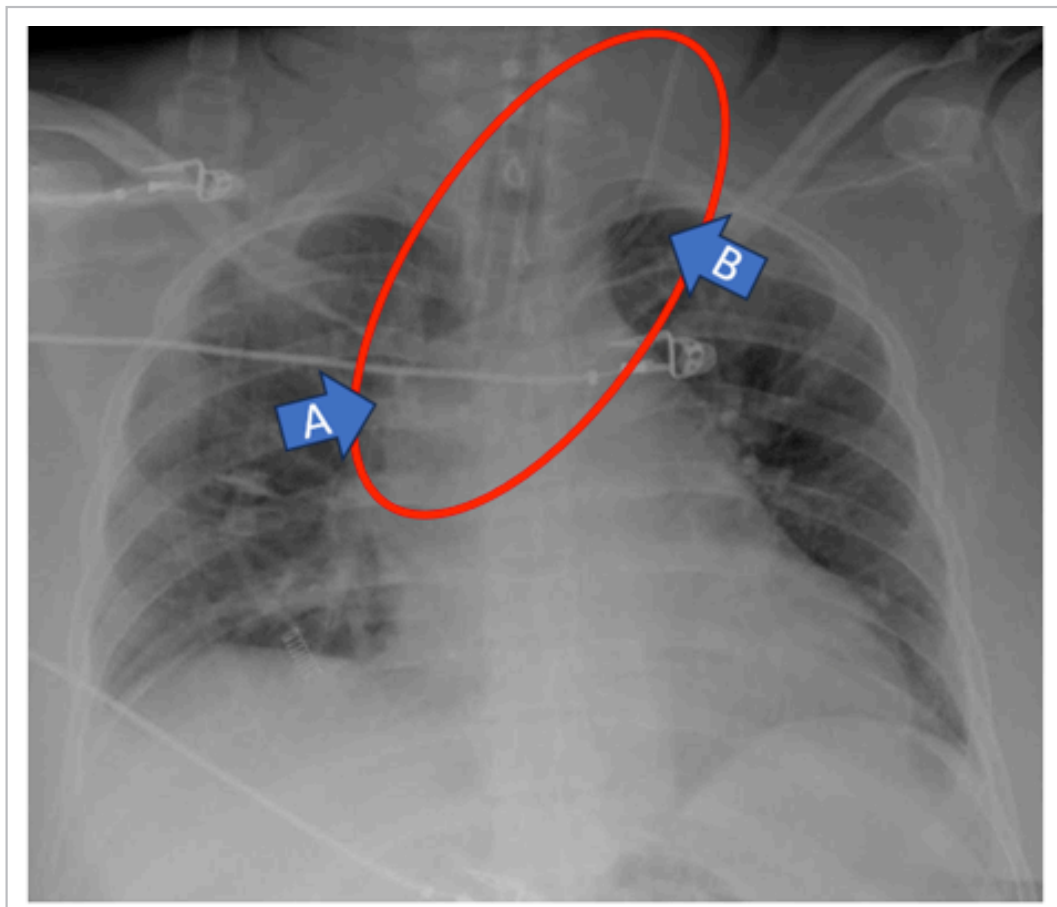


Figura 2. Radiografía anteroposterior de tórax. Flecha A muestra la incurvación retrógrada en “U” del catéter venoso central yugular izquierdo; flecha B señala la punta. El óvalo rojo delimita el trayecto aberrante cefálico.

Tabla 1. Sensibilidad y especificidad publicadas (2017-2024) para las principales técnicas bedside de verificación de la punta de un CVC.

Técnica	Sensibilidad / Especificidad (%)	Fuente
Ecografía + test de burbujas (RASS)	89 - 90	Bou Chebl R, et al. <i>J Ultrasound Med.</i> 2017;36:2503-2510.
ECG intracavitario	97 - 80	Xang X, et al. <i>Ann Palliat Med.</i> 2021;10:10228-10235.
Onda de presión venosa central	97.5 -100	Chua CKZ, et al. <i>Aust Crit Care.</i> 2024;37:628-631.
Ecografía en 2 planos (eje corto + largo)	100 - 68	Smit JM, et al. <i>Crit Care.</i> 2018;22:65.
CE-TTE (eco contrastada) & TEE	CE-TTE 97-90 TEE 97-98	Vezzani A, et al. <i>Crit Care.</i> 2022;26:94.
Radiografía de tórax	85 - 50	Coleman M, et al. <i>S Afr J Radiol.</i> 2023;27:e2587.
Fluoroscopia continua	Precisión ≈ 100 (con guía directa).	Galante O, et al. <i>Crit Care Med.</i> 2017;45:e994-e1000.
Gasometría venosa central comparativa	86 - 78	Sánchez-Muñoz JJ, et al. <i>Investig Clin.</i> 2021;62:219-229.

CVC: catéter venoso central; ECG = electrocardiograma; CE-TTE: ecocardiografía transtorácica contrastada; TEE: ecocardiografía transesofágica. Principales técnicas de verificación inmediata de un catéter venoso central (CVC) descritas en la literatura reciente con su respectiva sensibilidad y especificidad junto con su fuente.

trayectos aberrantes pese al uso sistemático de ultrasonido, con mayor frecuencia en accesos subclavios y yugulares izquierdos (15, 16). Asimismo, persisten controversias relacionadas con la falta de estandarización en la verificación inmediata, la limitada accesibilidad a la electrocardiografía intracavitaria en entornos con recursos restringidos y el rol aún insuficiente de los programas de entrenamiento en la identificación ecográfica de la punta del catéter (17, 18). Estas brechas justifican la adopción de algoritmos combinados, adaptados al contexto institucional, así como la necesidad de estudios prospectivos latinoamericanos que evalúen su impacto real en la seguridad del paciente crítico.

En conjunto, estos hallazgos enfatizan que la seguridad del cateterismo venoso central depende no solo de la tecnología de guía utilizada, sino también de la verificación dinámica de la posición y del entrenamiento continuo del operador.

Con base en lo anterior, proponemos un algoritmo institucional sencillo: 1) guía ecográfica para la punción; 2) confirmación inmediata mediante electrocardiografía intracavitaria o test de suero salino agitado, según el ritmo cardíaco y la disponibilidad; y 3) uso selectivo de radiografía para descartar complicaciones pleuropulmonares o cuando no se disponga de ultrasonido. Esta estrategia se alinea con revisiones recientes que subrayan el valor de la modalidad dual para reducir complicaciones y evitar retrasos terapéuticos (19).

Limitaciones

Se trata de una serie pequeña y sin seguimiento a largo plazo; no obstante, los hallazgos son consistentes con la literatura disponible y refuerzan la aplicabilidad clínica del algoritmo propuesto.

Conclusión

La malposición del catéter venoso central puede presentarse a pesar de la canalización ecoguiada. La incorporación sistemática de un segundo método de verificación “bedside” facilita la detección temprana y la recolocación segura del catéter, optimizando la atención del paciente crítico.

Agradecimientos

Agradecemos sinceramente a las familias de los pacientes por su colaboración y confianza, así como al personal del Departamento de Cuidados Intensivos del Hospital Carlos Andrade Marín (Quito, Ecuador) por su apoyo y dedicación en la atención integral de los pacientes.

Referencias

1. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH). Point-of-care ultrasound for guided central venous catheter insertion: Health Technology Review. Ottawa: CADTH; 2023.
2. Vegas A, Wells B, Braum P, Denault A, Miller Hance WC, Kaufman C, et al. Guidelines for Performing Ultrasound-Guided Vascular Cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography.* 2025;38(2):57–91.
3. Boulet N, Muller L, Rickard CM, Lefrant JY, Roger C. How to improve the efficiency and the safety of real-time ultrasound-guided central venous catheterization in 2023: a narrative review. *Ann Intensive Care.* 2023;13:46.
4. Smit JM, Raadsen R, Blans MJ, Petjak M, Van de Ven PM, Tuinman PR. Bedside ultrasound to detect central venous catheter misplacement: systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2018;22(1):65.
5. Adrian M, Borgquist O, Kröger T, Linné E, Bentzer P, Spångfors M, et al. Mechanical complications after central venous catheterisation in the ultrasound-guided era: a prospective multicentre cohort study. *British Journal of Anaesthesia.* 2022;129(6):843–50.
6. Pittiruti M, La Greca A, Scoppettuolo G. The intracavitary ECG method for positioning the tip of central venous catheters. *J Vasc Access.* 2011;12:280-291.
7. Gekle R, Dubensky L, Haddad S, Bramante R, Cirilli A, Catlin T, et al. Saline Flush Test. *Journal of Ultrasound in Medicine.* 2015;34(7):1295–9.
8. Bou Chebl R, Kiblawi S, El Khuri C, El Hajj N, Bachir R, Aoun R, et al. Use of Contrast-Enhanced Ultrasound for Confirmation of Central Venous Catheter Placement: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Ultrasound in Medicine.* 2017;36(12):2503–10.
9. De Man L, Wentzel M, van Rooyen C, Turton E. Comparison between ultra-

sound and chest X-ray to confirm central venous catheter tip position. *SA journal of radiology*. 2023;27(1):2587.

10. Chua CKZ, Le Guen M, Lim R, Udy A. Using central venous pressure waveform to confirm internal jugular catheter position in the ICU. *Aust Crit Care*. 2024;37:628-631.
11. Palaguachi A, Jaramillo B, Calle L, Ochoa E, Moscoso F, Cobos J, et al. Comparative study of two central venous catheter placement methods: conventional method vs a modified method guided by the intracavitary electrocardiogram. *Intensive Care Med Exp*. 2020;8(Suppl 2):61.
12. Galante O, Slutsky T, Fuchs L, Smoliakov A, Mizrakli Y, Novack V, et al. Single-Operator Ultrasound-Guided Central Venous Catheter Insertion Verifies Proper Tip Placement. *Critical Care Medicine*. 2017;45(10):e994-1000.
13. Corradi F, Guarracino F, Santori G, Brusasco C, Tavazzi G, Via G, et al. Ultrasound localization of central vein catheter tip by contrast-enhanced transthoracic ultrasonography: a comparison study with trans-esophageal echocardiography. *Critical Care*. 2022;26(1).
14. Ayón-Aguilar J, Martínez-Luna N, Fernández-Lucas F, Méndez-Martínez S, Seefoó-Jarquín P. Exactitud de pruebas clínicas para verificar la adecuada colocación del catéter venoso central en Urgencias. *Investigación Clínica*. 2021;62(3):219-29.
15. Schummer W, Schummer C, Rose N, Niesen WD, Sakka SG. Misplacement of central venous catheters: guidance and review of the literature. *Anaesth Intensive Care*. 2022;50(1):16-28.
16. Rossetti F, Bertoglio S, Pittiruti M. Malposition of central venous catheters despite ultrasound guidance: analysis of risk factors in 1,400 cases. *J Vasc Access*. 2023;24(2):167-175.
17. Ismail I, Ekinci C, Yilmaz G. Training gaps and operator variability in ultrasound-guided CVC placement: a multicenter survey. *Crit Care Res Pract*. 2023;2023:4021459.
18. López-Álvarez P, González-Monroy E, Sarmiento-Molina A. Implementation of dual-modality verification protocols for central venous catheter placement in resource-limited ICUs: a Latin American perspective. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2024;52(1):14-23.
19. Andropoulos DB, Stayer SA, Bent ST, Campos CM, Bezold LI, Alvarez M, et al. A Controlled Study of Transesophageal Echocardiography to Guide Central Venous Catheter Placement in Congenital Heart Surgery Patients. *Anesthesia & Analgesia*. 1999;89(1):65-70.

