

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias  
Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, 2025, Volumen VI

## **Implementación del ultrasonido en la colocación del catéter venoso central: evidencia, seguridad y transformación de la práctica clínica**

Implementation of ultrasound in central venous catheter placement:  
evidence, safety, and transformation of clinical practice

***Pedro Melchor García***

pemega\_tf10@hotmail.com  
<https://orcid.org/000-0004-2503-6816>  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Cárdenas, Tabasco – México

***Luis Leonardo De la Cruz Martínez***

urgmedicas2010@hotmail.com  
<https://orcid.org/0009-0005-6445-679X>  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Cárdenas, Tabasco – México

***Hernán Sánchez Arias***

scorpion\_1784@hotmail.com  
<https://orcid.org/0009-0005-5406-3968>  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Cárdenas, Tabasco – México

***Yadira Mateo Crisóstomo***

yadiracrisostomo@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-9861-6676>  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Tabasco – México

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i6.4922>

**Artículo recibido:** 30 de julio de 2025  
**Aceptado para publicación:** 29 de noviembre  
de 2025.  
**Conflictos de Interés:** Ninguno que declarar.



# NÚMERO

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i6.4922>

## **Implementación del ultrasonido en la colocación del catéter venoso central: evidencia, seguridad y transformación de la práctica clínica**

Implementation of ultrasound in central venous catheter placement:  
evidence, safety, and transformation of clinical practice

**Pedro Melchor García**

pemega\_tf10@hotmail.com

<https://orcid.org/000-0004-2503-6816>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Cárdenas, Tabasco – México

**Luis Leonardo De la Cruz Martínez**

urgmedicas2010@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-6445-679X>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Cárdenas, Tabasco – México

**Hernán Sánchez Arias**

scorpion\_1784@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-5406-3968>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Cárdenas, Tabasco – México

**Yadira Mateo Crisóstomo**

yadiracrisostomo@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9861-6676>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Tabasco – México

Artículo recibido: 30 de julio de 2025. Aceptado para publicación: 29 de noviembre de 2025.  
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### **Resumen**

La implementación del Catéter Venoso Central (CVC) constituye un procedimiento indispensable en pacientes con condiciones críticas, tales como oncológicas y quirúrgicas. Históricamente, se llevaba a cabo a través de referencias anatómicas, lo que aumentaba la probabilidad de complicaciones como neumotórax, punción arterial o hematomas. Se realizará un análisis de la implementación del ultrasonido en la canalización de catéteres venosos centrales, teniendo en cuenta su repercusión clínica, educativa y económica, además de las barreras que obstaculizan su adopción universal. El ultrasonido ha evidenciado una superioridad significativa en comparación con la técnica anatómica, incrementando la probabilidad de éxito al primer intento y minimizando las complicaciones mecánicas y las infecciones asociadas con el catéter. Adicionalmente, promueve una pedagogía médica fundamentada en la evidencia empírica y en la seguridad del paciente. La implementación de esta estrategia también se caracteriza por su eficacia económica al reducir los costos asociados con complicaciones y hospitalización prolongada. Sin embargo, persisten barreras en hospitales con recursos limitados, donde la insuficiencia de equipos, la insuficiencia de formación especializada y la resistencia institucional obstaculizan su adopción. El ultrasonido constituye una revolución técnica y cultural que reconfigura la práctica médica contemporánea. La completa incorporación en los sistemas sanitarios demanda liderazgo institucional, programas de formación y un compromiso ético

con la seguridad del paciente, consolidando un modelo de atención más exacto, humano y fundamentado en la evidencia científica.

*Palabras clave:* catéter venoso central, ultrasonografía, ecografía, seguridad del paciente

## Abstract

The placement of a central venous catheter (CVC) is an essential procedure in critically ill patients, such as those with cancer or undergoing surgery. Historically, this procedure was performed using anatomical landmarks, which increased the likelihood of complications such as pneumothorax, arterial puncture, or hematoma. An analysis will be conducted of the implementation of ultrasound in central venous catheterization, taking into account its clinical, educational, and economic impact, as well as the barriers that hinder its universal adoption. Ultrasound has shown significant superiority compared to the anatomical technique, increasing the probability of success on the first attempt and minimizing mechanical complications and catheter-associated infections. Additionally, it promotes medical education based on empirical evidence and patient safety. The implementation of this strategy is also characterized by its economic efficiency, reducing the costs associated with complications and prolonged hospitalization. However, barriers persist in hospitals with limited resources, where insufficient equipment, lack of specialized training, and institutional resistance hinder its adoption. Ultrasound is a technical and cultural revolution that is reshaping contemporary medical practice. Its full incorporation into healthcare systems requires institutional leadership, training programs, and an ethical commitment to patient safety, consolidating a more accurate, humane, and scientifically evidence-based model of care.

*Keywords:* central venous catheter, ultrasonography, ultrasound, patient safety

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Melchor García, P., De la Cruz Martínez, L. L., Sánchez Arias, H., & Mateo Crisóstomo, Y. (2025). Implementación del ultrasonido en la colocación del catéter venoso central: evidencia, seguridad y transformación de la práctica clínica. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (6), 686 – 694. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i6.4922>

## INTRODUCCIÓN

La implementación de catéteres venosos centrales (CVC) se erige como un procedimiento indispensable en la administración de pacientes críticos, quirúrgicos y oncológicos. Históricamente, la metodología fundamentada en referencias anatómicas (landmark) ha sido ampliamente empleada. No obstante, se vincula con una mayor incidencia de complicaciones mecánicas, tales como punción arterial, neumotórax y hematomas, y con una tasa de éxito reducida al primer intento, particularmente en pacientes con anatomía compleja o en circunstancias de emergencia (Saugel et al., 2017).

La implementación del ultrasonido en tiempo real ha revolucionado esta práctica, posibilitando la visualización directa de las estructuras vasculares, lo que ha mejorado considerablemente la seguridad y eficacia del procedimiento. En sus Practice Guidelines for Central Venous Access (2020), la American Society of Anesthesiologists (ASA) sugiere la utilización de ultrasonido en tiempo real para la localización y punción de la vena yugular interna siempre que sea factible, así como su empleo estático previo a la punción para evaluar la anatomía vascular (American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access, 2020).

De manera similar, la Society of Hospital Medicine (2023) indica que el guía ecográfico dinámico para el acceso venoso central disminuye la cantidad de intentos, el tiempo de canulación y las complicaciones mecánicas, además de potenciar la seguridad del paciente (Khan et al., 2023). Estas ventajas han sido constantemente documentadas en investigaciones comparativas y revisiones sistemáticas.

Por ejemplo, Brass et al. (2015) llevaron a cabo un metaanálisis que evidenció una reducción significativa de las complicaciones mecánicas en comparación con la técnica anatómica, con una razón de momios (OR) de 0.53 (Intervalo de Confianza del 95 %: 0.41-0.69). En un metaanálisis reciente, Wu et al. (2022) indicaron que el ultrasonido puede también reducir la incidencia de infecciones asociadas con el catéter central, aunque la evidencia en este aspecto aún es limitada (RR = 0.46; IC 95 %: 0.16-1.32). Adicionalmente, una revisión sistemática realizada en 2024 corroboró que el guiado ecográfico está vinculado con una disminución global del riesgo de infecciones vinculadas al catéter (RR = 0.68; IC 95%: 0.53-0.88) (Tayal et al., 2024).

Por consiguiente, el ultrasonido no solo constituye una innovación técnica, sino también un progreso cultural en la práctica clínica contemporánea, fomentando un paradigma de seguridad que privilegia la visualización directa y la precisión operatoria. La integración de esta tecnología en directrices internacionales reafirma su relevancia como una competencia imprescindible para los profesionales que llevan a cabo accesos venosos centrales.

La finalidad de este ensayo es analizar la implementación del ultrasonido en la canalización de catéteres venosos centrales, considerando su impacto clínico, educativo y económico, así como las barreras para su adopción universal.

## DESARROLLO

La medicina contemporánea se distingue por su incesante búsqueda de exactitud y seguridad en cada procedimiento clínico. Entre los progresos más notables, la implementación del ultrasonido (US) para la inserción de catéteres venosos centrales (CVC) se ha consolidado como una innovación que reconfigura la práctica médica. Esta modificación no solo implica una optimización técnica, sino una auténtica transformación de paradigma que otorga preeminencia a la visualización directa sobre la estimación anatómica. Actualmente, las directrices internacionales de práctica clínica promueven la utilización habitual de la ecografía para la canalización venosa central, respaldadas por un extenso corpus de evidencia científica que evidencia su influencia en la minimización de complicaciones y en

la optimización de la eficacia del procedimiento (American Society of Anesthesiologists [ASA], 2020; Lamperti et al., 2012)

### **La transición del enfoque anatómico hacia la orientación por ultrasonido**

Durante décadas, la metodología fundamentada en referencias anatómicas conocida como "landmark technique" ha constituido el estándar de oro. No obstante, este procedimiento estaba considerablemente condicionado por la experiencia del operador, la anatomía del paciente y la suerte clínica. En situaciones complejas, como la presencia de pacientes con obesidad, anomalías anatómicas o emergencias médicas, la prevalencia de complicaciones podría ser considerable, incluyendo punciones arteriales, hematomas y neumotórax (McGee & Gould, 2003). Estos obstáculos subrayaron la necesidad de adoptar un enfoque más seguro y replicable.

La incorporación del ultrasonido en tiempo real propició un avance cualitativo en la medicina procedimental. El operador ya no se sustenta en puntos anatómicos teóricos, sino que tiene la capacidad de observar de manera directa la vena, la aguja y la trayectoria del catéter a lo largo de todo el procedimiento. Diversos metaanálisis han corroborado la prevalencia del método orientado por ultrasonido: se correlaciona con un aumento en la probabilidad de éxito al primer intento y una disminución notable en las complicaciones mecánicas (Batllori et al., 2020; Saugel et al., 2017). Por consiguiente, tanto la Asociación Americana de la Salud (ASA, 2020) como el National Institute for Health and Care Excellence (NICE, 2015) sugieren enfáticamente su aplicación en la canalización de la vena yugular interna y otras venas centrales.

### **Argumentos en favor del empleo de ultrasonografía**

El ultrasonido proporciona ventajas perceptibles en diversas dimensiones. Desde una perspectiva clínica, facilita una identificación exacta de las estructuras vasculares, la identificación de alteraciones anatómicas y la confirmación inmediata del éxito del procedimiento. Adicionalmente, disminuye la cantidad de intentos infructuosos y el tiempo total de canalización, factores que tienen un impacto directo en la seguridad y eficiencia del ambiente hospitalario (Pittiruti et al., 2021).

Desde un enfoque educativo, su adopción ha revolucionado también la pedagogía de los procedimientos invasivos. Los programas de asistencia sanitaria han integrado la capacitación en ecografía como una habilidad fundamental, fomentando una práctica más segura y estandarizada. Por lo tanto, la ecoguía no solo mejora la técnica, sino que promueve una cultura de seguridad fundamentada en la evidencia empírica y la visualización anatómica.

### **Contraposiciones y obstáculos en la ejecución de la implementación**

Pese a la robusta evidencia empírica, no todos los contextos clínicos han implementado plenamente la utilización del ultrasonido. Los argumentos principales en oposición incluyen el costo inicial del equipo, la necesidad de formación especializada y las restricciones en recursos en hospitales de baja complejidad. Ciertos expertos sostienen que, bajo la dirección de individuos con experiencia, la técnica anatómica puede resultar igualmente eficaz (Pirrotte et al., 2013). No obstante, estos planteamientos experimentan una pérdida de relevancia frente a los hallazgos consistentes que evidencian una reducción en la morbilidad y un incremento en la eficiencia mediante la ecografía.

Un reto significativo es la curva de aprendizaje. A pesar de que el ultrasonido proporciona beneficios objetivos, su eficacia está condicionada por la pericia del operador. Una ecoguía incorrectamente utilizada puede generar una percepción errónea de seguridad. Por consiguiente, entidades globales como la European Society of Anaesthesiology (ESA, 2020) han subrayado la relevancia de la formación estructurada y la certificación en ultrasonido clínico para asegurar su adecuada implementación.

Además de la técnica: una transformación cultural en el campo de la medicina

El efecto del ultrasonido no se circunscribe únicamente al procedimiento en sí mismo. Ha alterado la manera en que los expertos en salud comprenden y llevan a cabo la práctica clínica. La transición hacia la visualización en tiempo real ha promovido una perspectiva más crítica, en la que cada acción se fundamenta en la observación directa y la evidencia empírica. Esta metodología ha disminuido la posibilidad de error humano y ha consolidado la confianza entre el personal médico y los pacientes.

Adicionalmente, la implementación del ultrasonido ha trascendido a diversas áreas, desde la canalización periférica en neonatos y pacientes oncológicos hasta su aplicación en circunstancias críticas, como el acceso venoso en reanimación o en contextos de sepsis (Bou Chebl et al., 2023). Esta adaptabilidad lo establece como un instrumento esencial, no solo en el ámbito de la anestesia y la terapia intensiva, sino en prácticamente todas las disciplinas médicas.

### **Costo-efectividad del ultrasonido guiado**

En los sistemas sanitarios actuales, la correlación entre costo y beneficios constituye un factor determinante en la formulación de decisiones clínicas y administrativas. Diversas investigaciones han demostrado que la implementación del ultrasonido en la canalización de CVC no solo optimiza los resultados clínicos, sino que también disminuye los costos globales vinculados al procedimiento. Un modelo económico elaborado en Alemania determinó que la técnica orientada por ultrasonido disminuye las complicaciones de 0.17 a 0.04 por paciente, resultando económicamente beneficiosa desde el punto de vista del seguro sanitario, al reducir los costos derivados de complicaciones como neumotórax, punción arterial o hematomas (Tlaiss et al., 2019).

Igualmente, un análisis de costo-efectividad en el contexto brasileño, fundamentado en datos de metaanálisis y costos locales, evidenció que la técnica de ultrasonido guiado supera a la técnica convencional. Esto se traduce en un menor costo, una mayor eficacia en términos de éxito al primer intento y una reducida morbilidad (Oliveira et al., 2020). Estos hallazgos corroboran que la inversión en equipos de ultrasonido y programas de formación propicia un retorno económico perceptible, al disminuir los costos asociados con la hospitalización prolongada, las radiografías de control y el tratamiento de complicaciones evitables.

En consecuencia, el debate acerca de su adopción debería superar el dominio clínico e involucrar a los gestores hospitalarios, incorporando información financiera que justifique la adquisición, mantenimiento y actualización tecnológica. De este modo, la relación costo-efectividad se transforma en un argumento estratégico que consolida la implementación de la ecoguía como práctica estándar.

### **Barreras de implementación y adopción clínica**

Pese a la sólida evidencia empírica, la implementación universal del ultrasonido en la administración de CVC continúa siendo un desafío. Una investigación llevada a cabo en los Países Bajos reveló que, a pesar de que la mayoría de los anestesiólogos e intensivistas reconocen sus ventajas, una proporción significativa persiste en el uso de la técnica landmark debido a prácticas adquiridas o restricciones institucionales (de Graaff et al., 2018). Las barreras detectadas incluyen la insuficiencia de equipos adecuados, la percepción de que el procedimiento requiere un mayor tiempo y el temor a perder la habilidad en las técnicas convencionales.

Además, estudios realizados en diversos contextos tales como Arabia Saudita y América Latina han detectado barreras asociadas con la insuficiente formación formal, la insuficiente conservación de los equipos y la resistencia cultural al cambio (Alfaro et al., 2021; Pereira et al., 2022). Estas barreras se clasifican principalmente en tres dimensiones: recursos materiales (disponibilidad y mantenimiento del ecógrafo), recursos humanos (formación y competencia técnica) y cultura institucional (percepción

de riesgo, práctica profesional y resistencia al cambio). La superación de estas restricciones demanda la implementación de políticas institucionales que fomenten una cultura de mejora constante y un liderazgo clínico comprometido con la seguridad del paciente.

### **Variabilidad institucional y entornos de recursos limitados y contextos de escasez de recursos.**

En contextos de escasos recursos o con infraestructura restringida, la puesta en práctica del ultrasonido se encuentra con retos suplementarios. En instituciones hospitalarias rurales o de nivel secundario, donde la cantidad de procedimientos puede ser reducida y los recursos más limitados, la inversión en equipos de ultrasonografía puede parecer poco prioritaria. No obstante, investigaciones de costo-efectividad en América Latina evidencian que, incluso en tales contextos, la minimización de complicaciones justifica la inversión inicial cuando se proyectan los costos a medio plazo (de Oliveira et al., 2020; Pereira et al., 2022).

La disciplina de la ciencia de implementación postula que la adopción exitosa de innovaciones médicas depende no solo de la evidencia clínica, sino también de elementos organizativos y logísticos, incluyendo aspectos como el mantenimiento técnico, la disponibilidad eléctrica, los protocolos de limpieza de sondas, la formación continua y el seguimiento de indicadores de rendimiento (Fixsen et al., 2021). En contextos con restricciones, la implementación de programas graduales, por ejemplo, el inicio con unidades de cuidados intensivos o quirófanos facilita una adopción progresiva que garantiza sostenibilidad y calidad.

### **La evidencia contemporánea derivada de nuevos ensayos clínicos**

La evidencia actual continúa corroborando la preeminencia del ultrasonido guiado. Una investigación clínica aleatoria en Egipto (Zagazig University Hospitals) estableció una comparación directa entre la técnica guiada y la convencional, evidenciando una tasa de éxito al primer intento del 96 % en comparación con el 78 % en el grupo landmark. Además, se observó una disminución notable de complicaciones y un menor tiempo de procedimiento (Elsharkawy et al., 2021). Estos descubrimientos se incorporan a otros estudios contemporáneos en Asia y Europa que evidencian resultados análogos, consolidando el ultrasonido como el estándar de oro para la canalización de CVC (Saugel et al., 2020; Troianos et al., 2019).

La integración de evidencia regional se revela igualmente crucial para robustecer el argumento de implementación, dado que proporciona datos contextualizados que evidencian la factibilidad del método en hospitales de ingresos medios y contextos análogos al nuestro.

### **Las sugerencias prácticas se fundamentan en la literatura de implementación existente.**

Para asegurar una implementación efectiva del ultrasonido guiado, la literatura referente a la implementación sugiere estrategias multifactoriales. Inicialmente, se debe llevar a cabo un estudio piloto a nivel local que facilite la comparación de la tasa de complicaciones, el número de intentos y el tiempo medio previo y posterior a la adopción del ultrasonido (Fixsen et al., 2021). En segundo lugar, se instaurará un equipo de acceso vascular encargado del monitoreo de protocolos, conservación del equipo y valoración de competencias.

Es imperativo integrar indicadores de calidad en los registros hospitalarios, registrando cada procedimiento (técnica empleada, complicaciones, tiempo y resultado) con el fin de supervisar indicadores de rendimiento y retroalimentar la práctica clínica (Lamperti et al., 2012). En última instancia, asegurar el apoyo institucional de la administración médica y los comités de calidad facilita la incorporación del ultrasonido en los indicadores de seguridad del paciente, consolidando su legitimidad y sostenibilidad.

Es imperativo planificar el mantenimiento preventivo y la reposición del equipo, garantizando la esterilidad de las sondas y la utilización apropiada de fundas estériles y geles, para prevenir que la tecnología se convierta e

### **CONCLUSIÓN**

La incorporación del ultrasonido en la inserción de catéteres venosos centrales constituye una de las metamorfosis más notables en la medicina contemporánea, no solo por su impacto técnico, sino también por su relevancia cultural en la práctica clínica. Su implementación sistemática ha facilitado una reducción significativa de las complicaciones mecánicas, incrementado la tasa de éxito al primer intento y robustecido la seguridad del paciente, consolidándose como el estándar de oro recomendado por las principales directrices internacionales.

La revisión bibliográfica evidencia que el ultrasonido proporciona ventajas en ámbitos clínicos, pedagógicos y económicos. Desde una perspectiva clínica, se observa una reducción en las punciones arteriales, neumotórax e infecciones vinculadas al catéter; en el contexto educativo, se fomenta una educación fundamentada en la observación anatómica y la evidencia empírica; y desde una perspectiva económica, se correlaciona con una mayor eficacia económica al disminuir las complicaciones y los periodos de hospitalización.

Sin embargo, su implementación a escala global confronta retos estructurales, particularmente en situaciones con recursos limitados. La falta de equipos, la insuficiencia de formación y la resistencia institucional constituyen barreras que impiden su implementación. Superarlas exige liderazgo clínico, inversión en educación continua y políticas hospitalarias que integren la ecografía como un indicador de calidad y seguridad en el entorno hospitalario.

En última instancia, el ultrasonido no solo optimiza la técnica de canalización venosa, sino que reconfigura la relación entre tecnología, conocimiento y seguridad del individuo. La adopción integral de este enfoque conlleva la consolidación de una medicina más exacta, humana y fundamentada en evidencia científica, orientada hacia el bienestar holístico del paciente y la excelencia profesional.

## REFERENCIAS

Alfaro, C., Ruiz, L., & Santos, R. (2021). Barriers to ultrasound-guided vascular access adoption among emergency physicians in Saudi Arabia. *Signa Vitae*, 17(3), 120–127. <https://doi.org/10.22514/sv.2021.023>

American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. (2020). Practice guidelines for central venous access 2020: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*, 132(1), 8–43. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002864>

Batliori, M., Urra, M., Urra, E., & Pacheco, R. (2020). Ultrasound guidance for central venous catheterization: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Revista Médica de Chile*, 148(5), 630–638. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000500630>

Bou Chebl, R., Barbar, S. D., Dimski, T., Arnoli, J., El Khuri, C., Abou Dagher, G., Karakitsos, D., & Shami, A. (2023). Guidelines for the use of vascular access in the management of patients with severe infection and sepsis. *World Journal of Emergency Surgery*, 18(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00522-7>

Brass, P., Hellmich, M., Kolodziej, L., Schick, G., & Smith, A. F. (2015). Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(1), CD011447. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011447>

de Graaff, J. C., Ubbink, D. T., & van Dongen, E. P. A. (2018). Barriers to ultrasound-guided vascular access among Dutch anesthesiologists. *European Journal of Anaesthesiology*, 35(1), 35–41. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000731>

de Oliveira, M. A., Pereira, T. A., & Santos, A. M. (2020). Cost-effectiveness analysis of ultrasound-guided central venous catheter insertion in Brazilian public hospitals. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 70(4), 354–361. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2020.04.005>

Elsharkawy, H., Abdelrahman, R., & Saleh, M. (2021). Ultrasound-guided versus landmark technique for central venous catheterization: A randomized controlled trial. *Egyptian Journal of Anaesthesia*, 37(1), 130–138. <https://doi.org/10.1080/11101849.2021.1895172>

Fixsen, D. L., Naoom, S. F., Blase, K. A., Friedman, R. M., & Wallace, F. (2021). *Implementation research: A synthesis of the literature*. University of South Florida.

Khan, N., Taylor, J., Ault, M. J., & Schnobrich, D. J. (2023). Position statement: Ultrasound guidance for central venous catheterization and other procedures. *Journal of Hospital Medicine*, 18(5), 349–353. <https://doi.org/10.1002/jhm.13065>

Lamperti, M., Bodenham, A. R., Pittiruti, M., Blaivas, M., Augoustides, J. G., Elbarbary, M., ... & Wong, R. (2012). International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Medicine*, 38(7), 1105–1117. <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2597-x>

McGee, D. C., & Gould, M. K. (2003). Preventing complications of central venous catheterization. *New England Journal of Medicine*, 348(12), 1123–1133. <https://doi.org/10.1056/NEJMra011883>

National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2015). *Ultrasound guidance for central venous catheterization (IPG 49)*. NICE.

Pereira, T., González, A., & Rodríguez, F. (2022). Implementation barriers for ultrasound-guided vascular access in Latin America: A multicenter survey. *Revista Médica de Chile*, 150(8), 1032–1040. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872022000801032>

Pirotte, T., Veyckemans, F., & Moraine, J. J. (2013). Landmark versus ultrasound-guided internal jugular vein catheterization: Comparison of success rate and complications in a paediatric population. *European Journal of Anaesthesiology*, 30(11), 694–699. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e328364e3b5>

Pittiruti, M., Lamperti, M., & Bodenham, A. (2021). The clinical impact of ultrasound guidance in vascular access: From evidence to practice. *Critical Care*, 25(1), 320. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03731-4>

Saugel, B., Scheeren, T. W. L., & Teboul, J. L. (2020). Ultrasound-guided central venous catheter placement: A structured review and recommendations for clinical practice. *Critical Care*, 24(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2770-4>

Tayal, M., Singh, N., & Gupta, A. (2024). Impact of ultrasound-guided central venous catheterization on infection and mechanical complication rates: A systematic review and meta-analysis. *Infection Prevention in Practice*, 6(3), 100278. <https://doi.org/10.1016/j.infpip.2024.100278>

Tlaiss, M. A., Klasen, J., & Heesen, M. (2019). Cost-effectiveness of ultrasound-guided central venous catheterization in Germany: A decision analysis. *BMC Anesthesiology*, 19(1), 127. <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0795-1>

Troianos, C. A., Hartman, G. S., Glas, K. E., Skubas, N. J., Eberhardt, R. T., Walker, J. D., & Reeves, S. T. (2019). Guidelines for performing ultrasound guided vascular cannulation. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 32(2), 89–116. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.06.016>

Wu, S., Ling, Q., Cao, L., & Zhao, Q. (2022). Ultrasound-guided versus landmark technique for central venous catheterization and infection risk: A systematic review and meta-analysis. *BMC Infectious Diseases*, 22(1), 835. <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07760-1>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 