



Universidad
Europea VALENCIA

GRADO EN ENFERMERÍA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Comparación entre la canalización
ecoguiada y la tradicional en
pacientes con acceso vascular
difícil**

Valencia, a 15 de mayo del 2024

PRESENTADO POR: D. Daniel
Martínez Mateo

DIRECTOR: Dr. Pedro García Bermejo

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1 EL ECÓGRAFO.....	2
2.1.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN.....	2
2.1.2 COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO DEL ECÓGRAFO.....	2
2.2 ECOGRAFÍA EN ACCESOS VASCULARES	3
2.2.1 USOS EN LA CANALIZACIÓN VASCULAR.....	3
2.2.2 DIFERENCIAS ENTRE CANALIZACIÓN ECOGUIADA Y TRADICIONAL.....	3
2.3 LIMITACIONES DEL USO DEL ECÓGRAFO	4
2.3.1 FORMACIÓN REQUERIDA.....	4
2.3.2 BARRERAS PARA LA FORMACIÓN EN ECOGRAFÍA.....	7
2.3.3 LIMITACIONES TECNOLÓGICAS Y ECONÓMICAS.....	7
2.4 SEGURIDAD DEL PACIENTE.....	8
2.4.1 COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA CANALIZACIÓN VASCULAR	8
3. JUSTIFICACIÓN	9
4. HIPÓTESIS.....	10
5. OBJETIVOS	11
5.1. OBJETIVO PRINCIPAL	11
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
6. MATERIAL Y MÉTODOS	12
6.1 TIPO DE DISEÑO	12
6. 2 FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO.....	12
6.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	12
6.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	13
6.5 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	13
6.6 DIAGRAMA DE FLUJO	14
7. RESULTADOS.....	16
8. DISCUSIÓN.....	26
8.1 EFICACIA DE LA CANALIZACIÓN ECOGUIADA EN PACIENTES CON ACCESO VASCULAR DIFÍCIL	26
8.2 UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA EN SITUACIONES CLÍNICAS COMPLEJAS	26
8.3 PERCEPCIÓN DEL PACIENTE Y CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	27
8.4 IMPLICACIONES CLÍNICAS Y FORMACIÓN ENFERMERA.....	28
8.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS	28
9. CONCLUSIONES.....	29

10. BIBLIOGRAFÍA.....	30
------------------------------	-----------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Imagen ecográfica.....5

FIGURA 2: Pregunta PICO.....12

FIGURA 3: Diagrama de flujo.....14

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Tipos de catéteres.....6

TABLA 2: Estrategia de búsqueda.....13

TABLA 3: Artículos seleccionados.....16

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

AVC → Accidentes cerebrovasculares

AVP → Accesos venosos periféricos

CVC → Catéter Venoso Central

PICC → Catéteres venosos centrales de inserción periférica

PRISMA → Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

SEEIUC → Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias

UCI → Unidades de cuidados intensivos

RESUMEN

Introducción: La canalización venosa es un procedimiento común en enfermería. Sin embargo, en pacientes con acceso vascular difícil, puede complicarse y generar fallos, dolor y riesgos como hematomas o infecciones. La ecografía se utiliza herramienta eficaz para mejorar la precisión del procedimiento y la seguridad del paciente.

Objetivo: Comparar la eficacia y seguridad de la canalización ecoguiada frente a la técnica tradicional en pacientes con acceso vascular difícil.

Material y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica siguiendo la guía PRISMA, analizando artículos publicados entre 2015 y 2025 en bases de datos como PubMed, Scopus y Google Académico. Se utilizaron descriptores DeCS y MeSH en español e inglés, seleccionando estudios que compararan ambas técnicas en población adulta y anciana.

Resultados: La técnica ecoguiada aumenta la tasa de éxito al primer intento, reduce el número de complicaciones y mejora la satisfacción tanto del paciente como del personal sanitario. No obstante, existen barreras como la necesidad de formación específica, la falta de equipos y el coste económico.

Conclusiones: La canalización ecoguiada es más eficaz y segura que la técnica tradicional, especialmente en pacientes con acceso vascular difícil. Su implementación requiere formación y recursos, pero mejora significativamente la calidad asistencial.

Palabras clave: Canalización venosa, ecografía, acceso vascular difícil, enfermería, seguridad del paciente.

ABSTRACT

Introduction: Venous cannulation is a common nursing procedure. However, in patients with difficult venous access, it may become complicated, leading to failure, pain, and risks such as hematomas or infections. Ultrasound has become an effective tool to improve procedure accuracy and patient safety.

Objective: To compare the effectiveness and safety of ultrasound-guided cannulation versus the traditional technique in patients with difficult venous access.

Material and methods: A literature review was conducted following PRISMA guidelines, analyzing studies published between 2015 and 2025 from PubMed, Scopus, and Google Scholar databases. DeCS and MeSH descriptors were used in Spanish and English, selecting studies comparing both techniques in adult populations.

Results: The ultrasound-guided technique increases first-attempt success rate, reduces complications, and improves both patient and staff satisfaction. However, barriers include the need for specific training, equipment availability, and cost.

Conclusions: Ultrasound-guided cannulation is more effective and safer than the traditional method, particularly in patients with difficult venous access. Its implementation requires training and resources, but significantly enhances care quality.

Keywords: Venous cannulation, ultrasound, difficult venous access, nursing, patient safety.

1. INTRODUCCIÓN

La canalización vascular es un proceso esencial en la práctica enfermera, en general se considera un procedimiento sencillo, pero podemos encontrar pacientes con un acceso vascular difícil, entonces, este proceso se puede complicar significativamente. Estas complicaciones además de incrementar el tiempo necesario para realizar el procedimiento aumentan el riesgo de complicaciones, como los hematomas, infecciones o flebitis. En este contexto, el envejecimiento de la población y la creciente complejidad de la atención sanitaria han obligado a los profesionales de enfermería a desarrollar nuevas competencias y estrategias, entre ellas, el uso de la ecografía como herramienta para optimizar los resultados clínicos y mejorar la seguridad del paciente ⁽¹⁾.

La ecografía nos permite la visualización de las estructuras vasculares, nos ofrece ventajas frente a la técnica tradicional, basadas en la anatomía y en la palpación. La técnica ecoguiada ha mostrado un aumento significativo en la tasa de éxito del primer intento, evitando así el dolor que produce la repetición de la punción ⁽¹⁾. Además de aumentar la tasa de éxito, también contribuye a la satisfacción del personal sanitario y del paciente, al disminuir el tiempo del procedimiento y de las complicaciones ⁽²⁾.

No obstante, no todos los aspectos son positivos. El uso de la ecografía presenta limitaciones relacionadas con la disponibilidad de los equipos y la formación adecuada del personal, lo que subraya la importancia de una capacitación continua que permita a los profesionales adquirir habilidades y conocimientos necesarios para integrar esta tecnología de manera efectiva ⁽³⁾.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 EL ECÓGRAFO.

La ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen, utiliza ondas de alta frecuencia para generar imágenes en tiempo real de las estructuras internas del cuerpo. El ecógrafo ha sido fundamental en la medicina moderna, ya que ha permitido realizar diagnósticos no invasivos y seguros.

2.1.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN.

Los primeros usos médicos relacionados con el ecógrafo son de finales del siglo XIX, sin embargo, no fue hasta la década del 1940 cuando se empezaron a desarrollar su uso en el campo de la neurología ⁽⁴⁾.

En los años 50, Ian Donald, un obstetra escocés, utilizó la ecografía para observar masas abdominales y evaluar embarazos. Durante esta década, se introdujeron los primeros ecógrafos que usamos en la actualidad. En las décadas posteriores, los avances tecnológicos han permitido el desarrollo de ecógrafos más compactos y con mayor resolución, facilitando así la integración en diferentes ámbitos clínicos ⁽⁴⁾.

Actualmente, la ecografía es una herramienta imprescindible en la práctica médica, al ser un instrumento no invasivo, sin radiación ionizante y permitiendo ver imágenes a tiempo real ⁽⁴⁾. Debido a estas características, y al ser un dispositivo portátil, se convierte un dispositivo imprescindible en servicios de urgencias y unidades de cuidados críticos (UCI), ya que permite un diagnóstico *in situ* sin la necesidad de trasladar al paciente al servicio de radiología ⁽⁵⁾.

2.1.2 COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO DEL ECÓGRAFO.

El ecógrafo está compuesto por diferentes componentes, cada uno tiene una función específica, son los siguientes:

El **transductor** o sonda, utiliza unos cristales que, al recibir una corriente eléctrica, emiten ondas ultrasónicas. Estas ondas se reflejan en los tejidos internos y retornan al transductor, convirtiéndose en señales eléctricas procesables. Dependiendo la frecuencia y el diseño del transductor, puede generar una imagen de mayor o menor calidad ⁽⁶⁾.

El **generador de pulsos** es el responsable de emitir impulsos eléctricos hacia el transductor, estos impulsos determinan la frecuencia de las ondas ultrasónicas, lo que permite ajustar la profundidad de penetración y la resolución de las imágenes, según la estructura anatómica que queremos observar ⁽⁶⁾.

El **sistema de procesamiento de señales** nos recoge las señales eléctricas generadas por el transductor y las transforma en imágenes digitales ⁽⁶⁾.

También está compuesto por un **panel de control**, el cual nos proporciona herramientas para ajustar parámetros, como la ganancia, la profundidad y el enfoque. Estos ajustes sirven para optimizar la calidad de las imágenes y se adaptan a las necesidades específicas del procediendo ⁽⁶⁾.

Y, por último, el **sistema de almacenamiento**, donde nos permite registrar y guardar imágenes obtenidas ⁽⁶⁾.

Su funcionamiento es muy básico, ya que consiste en la emisión de ondas de ultrasonidos desde el transductor hacia el cuerpo. Estas ondas interactúan con las diferentes densidades de los tejidos, generando ecos que regresan al transductor. El sistema de procesamiento los interpreta y genera la imagen que se muestra en el monitor, proporcionándonos una imagen clara y detallada de las estructuras anatómicas internas ⁽⁷⁾.

2.2 ECOGRAFÍA EN ACCESOS VASCULARES

2.2.1 USOS EN LA CANALIZACIÓN VASCULAR.

La ecografía es muy útil en la práctica a la hora de la canalización vascular, al proporcionar la imagen en tiempo real, mejorando la seguridad y la tasa de éxito en procedimientos complejos. Su uso son los siguientes:

Catéter Venoso Central (CVC): la ecografía es esencial para la canalización de CVC, nos permite identificar y analizar venas centrales como la yugular interna, la subclavia y la femoral. Reduce el riesgo de complicaciones, como la canalización de arterias, el neumotórax y los hematomas. Su uso disminuye en un 70% las complicaciones relacionadas con los accidentes cerebrovasculares (AVC) ⁽⁸⁾.

Catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC): Estos catéteres están insertados en venas periféricas, generalmente en los brazos. La ecografía es crucial para este procedimiento para poder localizar las venas adecuadas y garantizar una correcta inserción y reducir las complicaciones ⁽⁷⁾.

Accesos venosos periféricos (AVP) En pacientes con un acceso vascular periférico difícil, el ecógrafo ayuda a localizar las venas que no son visibles ni palpables, para mejorar la tasa de éxito en el primer intento ⁽⁹⁾.

Canalización arterial: La canalización arterial es otra de los usos del ecógrafo, ya sea la radial o la femoral. La canalización arterial con ecografía es bastante importante en pacientes críticos, los cuales la palpación puede ser un poco confusa, debido a la hipotensión ⁽⁹⁾.

2.2.2 DIFERENCIAS ENTRE CANALIZACIÓN ECOGUIADA Y TRADICIONAL

La canalización ecoguiada tiene múltiples ventajas en comparación a la canalización tradicional, las diferencias clave que podemos encontrar son las siguientes:

La **precisión**. La canalización ecoguiada nos permite una visualización directa de las estructuras vasculares a tiempo real, y así mejorar significativamente la precisión del procedimiento. La técnica tradicional depende de la palpación y de los puntos de referencia anatómicos, y por eso se complica más en pacientes con anatomías complejas o de difícil acceso vascular ⁽⁸⁾.

Las **complicaciones**. La canalización ecoguiada reduce de manera significativa la incidencia de complicaciones, al permitir realizar una punción más precisa y controlada, mientras que la canalización tradicional tiene más riesgo de complicaciones, como por ejemplo hematomas, fallos repetidos en la inserción o neumotórax ⁽⁸⁾.

Tasa de éxito. En la canalización ecoguiada la tasa de éxito en el primer intento es mucho más alta que en la canalización tradicional, incluso en pacientes con accesos vasculares difíciles ⁽⁸⁾.

El **tiempo de procedimiento**. Aunque la preparación inicial para la canalización ecoguiada puede ser más larga, ya que hay que ajustar el equipo y visualizar las estructuras, se acorta el tiempo total del procedimiento al minimizar los intentos fallidos ⁽⁸⁾.

La **formación**. No todo son ventajas para la canalización ecoguiada, para esta técnica se requiere una formación específicas y competencias en el manejo del ecógrafo. Pero, una vez se haya adquirido esta formación, los enfermeros pueden realizar el procedimiento con mayor confianza y seguridad ⁽⁸⁾.

El **impacto en la seguridad del paciente**. Con el ecógrafo podemos mejorar significativamente la seguridad del paciente al minimizar los riesgos, especialmente en la UCI, donde las complicaciones pueden tener un impacto crítico ⁽⁸⁾.

2.3 LIMITACIONES DEL USO DEL ECÓGRAFO

2.3.1 FORMACIÓN REQUERIDA

Para un uso correcto del ecógrafo, el personal de enfermería requiere de una formación específica que combine conocimientos teóricos y prácticos. Este proceso es esencial para garantizar procedimientos seguros y eficaces, sobre todo cuando el acceso vascular es difícil. Las habilidades técnicas necesarias son las siguientes:

Interpretación de las imágenes necesarias.

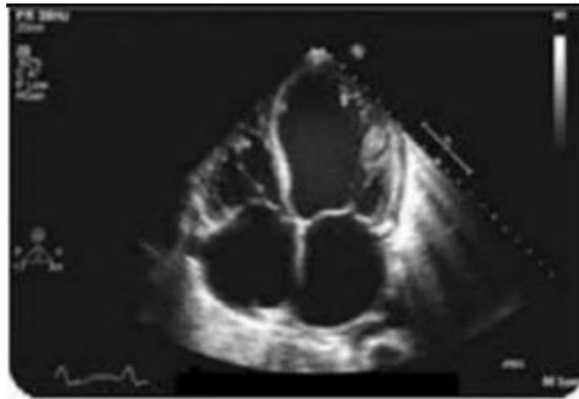
Es importante saber diferenciar las estructuras anatómicas, y poder diferenciar entre las venas y las arterias, es una habilidad esencial para minimizar los errores en la punción ⁽¹⁰⁾. Según el programa de formación en ecografía de la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC) ⁽¹²⁾ las diferencias entre las venas y las arterias son las siguientes:

- Venas:
 - Son comprimibles bajo presión del transductor.
 - Carecen de pulso visible en el modo B.
 - Suelen tener paredes más finas y se colapsan fácilmente con la presión.
 - En el modo Doppler, presentan flujo continuo de baja velocidad y no pulsátil.
- Arterias
 - Tiene las paredes más gruesas y visibles.
 - No son comprimibles con el transductor debido a la presión arterial interna.
 - En el Modo B, presentan un pulso visible, que se sincroniza con el ritmo cardíaco.
 - En el Modo Doppler, muestran un flujo pulsátil y de alta velocidad.

A continuación, en la **Figura 1** podemos observar una imagen ecográfica donde se ilustra la diferencia entre una vena y una arteria.

También es posible encontrar nervios, aunque su detección resulta más difícil. Normalmente, se emplean los vasos y las estructuras óseas como puntos de referencia para ubicarlos. Los nervios presentan un contorno circular y un patrón interno característico que recuerda a un panal de abeja. Además, son estructuras más ecogénicas en comparación con los vasos y no responden a la compresión⁽¹⁰⁾.

Figura 1: Imagen ecográfica



Fuente: La ecografía en la enfermería¹⁰.

También debemos tener en cuenta el ajuste adecuado del transductor (la frecuencia y la posición), ya que es esencial para obtener imágenes claras que permitan diferenciar estas estructuras de manera efectiva⁽¹²⁾.

Manipulación del transductor.

El manejo del transductor es una habilidad muy importante en los procedimientos ecoguiados, ya que nos permite obtener imágenes claras y precisas de las estructuras. Es fundamental que el enfermero mantenga una posición adecuada del transductor para poder diferenciar las venas de las arterias, ya que una presión excesiva o una inclinación inadecuada pueden distorsionar las imágenes y dificultar la identificación de los vasos⁽¹²⁾.

La coordinación mano-ojo tiene un papel clave en este procedimiento. Esto implica mantener la visualización de la aguja en la pantalla del ecógrafo mientras se avanza a la estructura vascular objetivo. Durante la formación, se destaca el uso de simuladores para mejorar

significativamente dicha coordinación ⁽¹²⁾. Cuando nos encontramos con venas profundas o con un tejido adiposo denso, la capacidad de manipular el transductor y ajustar dinámicamente los parámetros es muy importante para optimizar la visualización, para reducir los intentos fallidos y el riesgo de punciones de vasos adyacentes ⁽¹⁰⁾.

Selección del vaso y el lugar de inserción.

La selección del vaso y el lugar de inserción para la colocación de un catéter es un paso muy importante para garantizar el éxito del procedimiento y minimizar las complicaciones. Para ello se debe tener en cuenta varios factores.

En el caso de la canalización de un PICC, para elegir el brazo donde vamos a canalizar el catéter, hay que:

Priorizar el brazo dominante, ya que suelen tener mejor función muscular, mayor calibre venoso y mejor flujo, así reducimos las complicaciones trombóticas. Aunque, anatómicamente, el brazo derecho es preferido por su acceso directo a la vena cava superior ⁽¹¹⁾.

A la hora de elegir la vena que vamos a canalizar hay que seguir un orden de prioridad: primero la basílica, ya que tiene mayor calibre y es más profunda, seguidamente, la branquial, tiene menor calibre y está ubicada cerca de la arteria radial y del nervio mediano, y por último la cefálica, es más superficial y tiene un mayor número de valvulas que pueden dificultar el avance del catéter ⁽¹¹⁾.

Criterios para la selección del catéter

La elección del tipo de catéter es crucial en el procedimiento ecoguiado, ya que las características del catéter deben adaptarse a las condiciones específicas del paciente, como son el diámetro de la vena, la profundidad, la duración prevista del acceso, etc...

En la tabla 1, podemos encontrar los catéteres que podemos encontrar en los diferentes accesos vasculares ⁽¹¹⁾:

TABLA 1. Tipos de catéteres

TIPO DE CATÉTER	LUGAR DE INSERCIÓN	DURACIÓN	OBSERVACIONES
CATÉTER CORTO	Periférico	Corta (< 6 días)	Usado en procedimientos de corta duración.
MINI-MIDLINE	Periférico (venas superficiales del antebrazo o	Varias semanas	Adecuado para tratamientos de media duración.

	venas profundas del brazo)		
MIDLINE	Periférico (venas profundas del brazo)	Varias semanas a meses	Recomendado para tratamientos prolongados.
PICC	Periférico	Larga (> 30 días)	Ideal para terapias intravenosas de larga duración y nutrición parenteral.

Fuente: elaboración propia

2.3.2 BARRERAS PARA LA FORMACIÓN EN ECOGRAFÍA

El acceso limitado a la formación es una de las barreras que encontramos en la capacitación del uso del ecógrafo. No en todos los hospitales existen programas de formación de ecografía para el personal de enfermería, esto limita las oportunidades de aprendizaje, afectando en la calidad de los cuidados ofrecidos al paciente ⁽¹⁰⁾.

Las competencias en ecografía no se adquieren inmediatamente, esta formación requiere semanas o meses, esta barrera representa un desafío para los enfermeros que trabajan en servicios con alta carga asistencial donde el tiempo para la capacitación es limitado ⁽¹⁰⁾.

2.3.3 LIMITACIONES TECNOLÓGICAS Y ECONÓMICAS.

El ecógrafo es un dispositivo tecnológico avanzado cuyo costo inicial puede ser elevado, especialmente en los modelos de alta calidad. Además, su mantenimiento, reparaciones o adquisiciones de transductores adicionales pueden incrementar la carga económica, lo que dificulta la sostenibilidad a largo plazo ⁽¹³⁾.

Los ecógrafos de gama baja pueden ofrecer una resolución insuficiente para identificar los vasos con precisión, lo que afecta a la eficacia del procedimiento. La calidad del ecógrafo está directamente relacionada con el éxito y la seguridad de los procedimientos ecoguiados ⁽¹⁴⁾.

Otra de las barreras que podemos encontrar es la accesibilidad al software y a las actualizaciones, ya que algunos ecógrafos requieren de licencias adicionales para funciones avanzadas, lo que incrementa los costos operativos. Además, los ecógrafos más antiguos pueden no recibir actualización de software, limitando sus funciones y generando problemas de compatibilidad con las demandas clínicas actuales ⁽¹⁴⁾.

El ecógrafo es un dispositivo tecnológico avanzado cuyo costo inicial puede ser elevado, especialmente en los modelos de alta calidad. Además, su mantenimiento, reparaciones o adquisiciones de transductores adicionales puede incrementar la carga económica, lo que

dificulta la sostenibilidad a largo plazo y acceso equitativo, especialmente en instituciones más pequeñas o rurales ⁽¹⁴⁾.

2.4 SEGURIDAD DEL PACIENTE

La ecografía ha revolucionado la técnica de canalización vascular al permitir una visualización precisa de las estructuras anatómicas. A diferencia de la técnica tradicional, que depende de la palpación, el uso del ecógrafo a reducido significativamente los errores asociados con la inserción del catéter, la tasa de éxito al primer intento en procedimientos ecoguiados alcanza el 80%, lo que reduce el número de intentos necesarios y, con ello, el riesgo de complicaciones ⁽¹⁵⁾.

2.4.1 COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA CANALIZACIÓN VASCULAR

Las complicaciones asociadas a la canalización que se quieren evitar con la técnica ecoguiada son las siguientes:

Punción arterial: En la complicación más frecuente (3-15%), generalmente no es grave, pero puede derivar en eventos más graves como puede ser un hemotórax o un desgarramiento arterial ⁽¹⁶⁾.

Hematoma local: está relacionado con las coagulopatías y los múltiples intentos de punción. Puede aumentar el riesgo de infección asociada al catéter ⁽¹⁶⁾.

Trombosis venosa: el uso repetido de la misma vía venosa o por el catéter de mayor calibre en relación con el diámetro del vaso aumenta su incidencia ⁽¹⁶⁾.

Mala ubicación del catéter: la ubicación incorrecta puede ocasionar complicaciones graves como perforaciones vasculares, hemotórax, o taponamiento cardíaco, esta complicación es más común con técnicas tradicionales debido a la falta de visualización directa del vaso ⁽¹⁶⁾.

La implementación de técnicas avanzadas como la ecografía más la formación continua del personal, puede disminuir significativamente la incidencia de complicaciones. Por eso, el personal de enfermería tiene un papel importante en la canalización, cuidado y monitorización de las vías, destacando su capacidad para garantizar la seguridad del paciente.

3. JUSTIFICACIÓN

La canalización vascular es un procedimiento esencial en la práctica enfermera, ya que nos permite la administración de medicamentos, líquidos y de tratamientos. Sin embargo, en pacientes con acceso vascular difícil, este procedimiento puede complicarse significativamente, provocando mayor dolor, fallos en la punción, infecciones, hematomas y retraso en el tratamiento. Estas complicaciones no solo afectan la seguridad y el bienestar del paciente, sino que también incrementan los costes sanitarios y la carga de trabajo del personal.

En este contexto, la canalización ecoguiada se ha posicionado como una técnica innovadora que aumenta la tasa de éxito en el primer intento y reduce las complicaciones con la técnica tradicional, basada en la palpación y en la observación anatómica. Aunque tiene varias limitaciones, como la necesidad de formación específica y la disponibilidad de tener un ecógrafo, se destaca un impacto positivo en la seguridad del paciente y en la satisfacción de los profesionales de la salud.

En esta revisión bibliográfica busca comparar la eficacia de la canalización ecoguiada frente a la tradicional en pacientes con acceso venoso difícil. Este estudio es importante porque busca mostrar pruebas que apoyen el uso de la ecografía en la práctica diaria, especialmente en situaciones donde realizar el acceso vascular resulta más complicado y conlleva más riesgos. Además, resalta la importancia de que los profesionales de enfermería se formen para usar el ecógrafo, integrando esta herramienta como parte esencial de sus habilidades.

4. HIPÓTESIS

La canalización ecoguiada es más eficaz y segura que la técnica tradicional en pacientes con acceso vascular difícil, ya que aumenta la tasa de éxito en el primer intento, reduce complicaciones y mejorara la experiencia tanto del paciente como del personal de enfermería.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Comparar la eficacia y seguridad de la canalización ecoguiada frente a la técnica tradicional en pacientes con acceso vascular difícil, evaluando su impacto en la tasa de éxito, las complicaciones asociadas y la satisfacción del paciente y del personal sanitario.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la incidencia de complicaciones como hematomas, infecciones y flebitis en ambas técnicas.
- Analizar la tasa de éxito al primer intento en la canalización ecoguiada en comparación con la técnica tradicional.
- Comparar el tiempo necesario para completar el procedimiento con cada técnica.
- Valorar el nivel de satisfacción del paciente y del personal sanitario con ambas técnicas.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 TIPO DE DISEÑO

Se realizó una revisión bibliográfica, la cual se llevó a cabo siguiendo la guía PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), con el objetivo de comparar la eficacia de la canalización ecoguiada frente a la tradicional en pacientes con acceso vascular difícil.

6.2 FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO

Se formuló la pregunta de investigación siguiendo el acrónimo PICO. Dicho acrónimo, consiste en definir claramente los elementos clave de la pregunta:

Figura 2: *Pregunta PICO*

POBLACIÓN

- Pacientes con acceso vascular difícil

INTERVENCIÓN

- Canalización ecoguiada

COMPARACIÓN

- Canalización tradicional

RESULTADOS

- Comparación de la eficacia de ambas técnicas

Fuente: Elaboración propia.

La pregunta de investigación es la siguiente: ¿la canalización ecoguiada es más eficaz y segura que la canalización tradicional?

6.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Artículos publicados en los últimos 10 años (2015 a 2025).
- Idioma: inglés y español.
- Población adulta y población anciana.
- Estudios que comparen la canalización ecoguiada con la canalización tradicional en pacientes con acceso vascular difícil.
- Ensayos clínicos, metaanálisis y revisiones sistemáticas.
- Artículos gratuitos.

6.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Estudios publicados hace más de 10 años.
- Artículos con un idioma diferente al inglés o español.
- Publicaciones en revistas no indexadas en bases de datos científicas reconocidas.
- Trabajos que no aborden el ámbito sanitario o no estén relacionados con la práctica enfermera en la canalización vascular.

6.5 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La búsqueda de artículos científicos se realizó los dos primeros meses de 2025, con el objetivo de acceder a estudios y artículos más recientes. Estas búsquedas se realizaron utilizando las siguientes bases de datos: Google académico, PubMed y Scopus.

Para seleccionar los criterios y palabras clave, se utilizaron los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y los Medical Subject Headings (MeSH). Estos sistemas de clasificación facilitaron la identificación precisa de los conceptos relevantes para el tema de estudio.

DeCS: canalización venosa, ecografía, acceso vascular difícil y enfermería

MeSH: *intravenous cannulation, ultrasound, difficult venous access y nursing.*

Durante el proceso de búsqueda, se utilizaron operadores booleanos para enlazar las palabras clave. En concreto, se aplicaron los operadores booleanos “AND” y “OR”, los cuales fscilitan la combinación de términos de búsqueda para obtener resultados más concretos y precisos.

Tabla 2: Estrategia de búsqueda

GOOGLE ACADEMY			
Descriptores	Filtros aplicados	Resultados	Seleccionados
Ecografía AND Canalización venosa AND Acceso vascular difícil	2015-2025	706	1
Canalización venosa AND Ecografía		1.510	2
PUBMED			
(intravenous cannulation) AND (ultrasound)) AND (nursing)	2015-2025	20	1

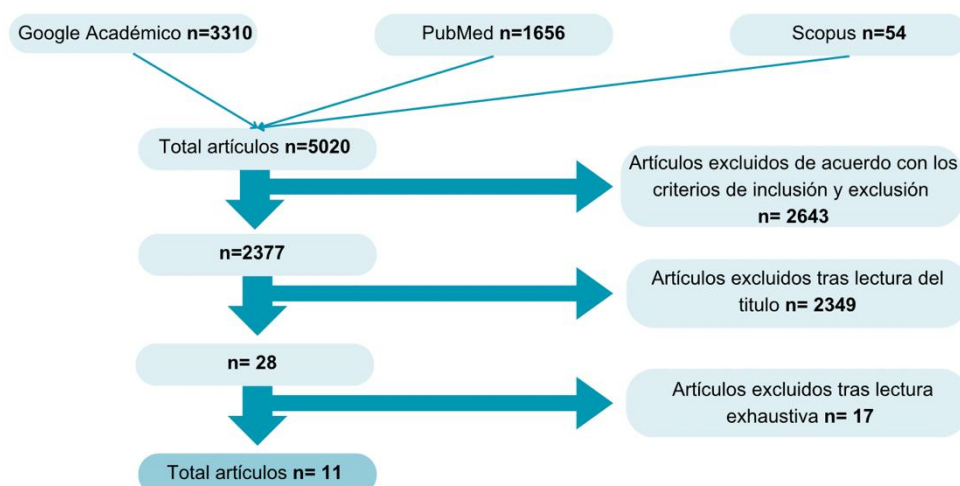
	Texto		
(Intravenous Cannulation) AND (Ultrasound) AND (Difficult Venous Access)	completo gratuito Idioma: inglés y español Adultos y ancianos	9	2
(Intravenous Cannulation) OR (Difficult Venous Access) AND (Nursing)		88	1
SCOPUS			
(intravenous cannulation) AND (ultrasound)) AND (nursing)	2015-2025 Idioma: inglés y español	44	4

Fuente: Elaboración propia

6.6 DIAGRAMA DE FLUJO

Tras llevar a cabo las búsquedas en las tres bases de datos seleccionadas, se identificaron artículos en Scopus, PubMed y Google Académico. Dado el gran volumen de información recopilada, fue necesario aplicar los criterios de exclusión previamente establecidos para descartar aquellos estudios que no se ajustaban a los objetivos de la investigación. El proceso de filtrado comenzó con una revisión inicial de los títulos, seguida de una evaluación

Figura 3: Diagrama de flujo



más detallada mediante la lectura del resumen y, en los casos pertinentes, una lectura completa del artículo. Para visualizar de manera clara y organizada el procedimiento de selección, se elaboró un diagrama de flujo que sintetiza cada una de las etapas del proceso.

Además, los ensayos clínicos aleatorizados seleccionados en esta revisión serán analizados mediante la escala de Jadad, con el objetivo de valorar su calidad metodológica y garantizar la fiabilidad de los resultados extraídos.

7. RESULTADOS

Se llevó a cabo la consulta y el análisis de 11 publicaciones seleccionadas de distintas bases de datos, atendiendo a su relación con los objetivos previamente establecidos.

Tabla 3: Artículos seleccionados.

TITULO	AUTOR(ES)	AÑO	REVISTA	TIPO DE ESTUDIO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
La ecografía en la enfermería	María Román Guerrero Marta Diz Molinero María José Carpes Torrano	2022	Publicaciones científicas	Revisión bibliográfica descriptiva	- El uso del ecógrafo en enfermería mejora los resultados clínicos, reduce errores, intentos, dolor y complicaciones. - Aumenta la satisfacción del paciente y reduce el uso de recursos. - Se usa en muchas técnicas clave: vías venosas periféricas, arterias, PICC, fístulas, globo vesical, entre otras. - Su uso sigue limitado por falta de formación, ya que no se enseña de forma reglada en el grado.	- El ecógrafo mejora la calidad asistencial y la seguridad del paciente. - Es una herramienta útil y eficaz que debería integrarse en la práctica enfermera habitual. - Es necesario formar a las enfermeras en su uso desde la universidad. Aunque hay avances, se necesita más investigación científica enfermera sobre este tema.
Experiencias de los pacientes en cuanto a inserción ecoguiada de un catéter	Renz Rivera, Steve He, Craig McManus,	2024	Enfermería Clínica	Estudio cualitativo	Se entrevistó a 13 pacientes con acceso venoso difícil tras canalización ecoguiada. Identificaron 3 grandes temas:	La canalización ecoguiada mejora claramente la experiencia de los pacientes con venas difíciles.

Comparación entre la canalización ecoguiada y la tradicional en pacientes con acceso vascular difícil

intravenoso: estudio cualitativo (Patients' experiences in ultrasound-guided intravenous catheter insertion: A qualitative study)	Nicholas Mifflin, Ton Tran, Lorenza Harrowell, Karla Kuzmins, John Rihari-Thomas, Peta Drury, Steven A. Frost y Evan Alexandrou				1. Mejora en la experiencia del paciente gracias a la ecoguiada y al equipo experto. 2. El problema de no tener siempre personal ni equipos disponibles, lo que afecta la experiencia. 3. La importancia de reconocer las malas experiencias previas con canalizaciones tradicionales. Los pacientes notaron una gran diferencia entre la técnica tradicional (más dolorosa, estresante y fallida) y la ecoguiada (menos dolor, menos ansiedad y más éxito).	• Aún hay barreras importantes como la falta de personal formado y ecógrafos disponibles. • Se necesita un cambio en políticas y más formación para extender esta técnica. Se recomienda hacer más estudios en poblaciones más grandes y diversas para confirmar estos resultados.
Pain and Satisfaction Perceptions of Ultrasound-Guided Versus Conventional Peripheral Intravenous Catheterization: A Randomized Controlled Trial	Laia Salleras-Duran, Concepció Fuentes-Pumarola, Aurora Fontova-Almató, Marta Roqueta-Vall-Llosera, David Cámara-	2024	Pain Management Nursing	Ensayo clínico aleatorizado	Participantes: 258 pacientes con acceso venoso difícil (DIVA) en urgencias. Compararon: Canalización ecoguiada vs Canalización convencional Resultados: • Mayor tasa de éxito con ecógrafo (91,75% vs 89,9%) • Menos intentos (1,29 vs 1,81 de media) • Mayor satisfacción del paciente (7,59 vs 6,69)	• La técnica ecoguiada es mejor en general: más éxito, menos intentos, más satisfacción. • El dolor es parecido en ambas técnicas. • Ideal para pacientes con acceso venoso difícil. Recomendable implantar esta técnica en urgencias para mejorar la calidad asistencial.

Comparación entre la canalización ecoguiada y la tradicional en pacientes con acceso vascular difícil

	Liebana y David Ballester-Ferrando				• Tardó un poco más con ecógrafo (7,89 min vs 5,1 min. • Dolor moderado en ambos, sin diferencia significativa (4,6 vs 4,33 en EVA) Análisis global: Más intentos y más dolor se asocian a menos satisfacción. Catéteres más gruesos = más satisfacción.	
Experiences and perceptions of critical care nurses on the use of point-of-care ultrasound (POCUS) to establish peripheral venous access in patients with difficult intravenous access: a qualitative study	Øystein Myrlund Hansen y Rita Solbakken	2024	BMJ Open	Estudio cualitativo con enfoque hermenéutico	Participaron 9 enfermeras de cuidados críticos con experiencia en el uso de ecografía a pie de cama (POCUS) para canalización IV en pacientes con acceso difícil Se identificó un gran tema general: "POCUS simplifica un procedimiento complicado" Subtemas encontrados: • Compartir la experiencia entre profesionales. • Visualización con eco. • Ser más independientes • Estar más preparadas para actuar rápidamente Valorar su nuevo rol ampliado como enfermeras de críticos	El uso de POCUS mejora la práctica enfermera en UCI con pacientes con acceso difícil. Potenciales beneficios: • Menor sufrimiento del paciente • Mejores resultados clínicos • Mayor calidad de los cuidados • Mejora del tiempo de respuesta y organización • Más satisfacción en el trabajo para los enfermeros Se reconoce el valor del rol ampliado de las enfermeras críticas usando ecografía.

The use of ultrasound to identify veins for peripheral venous access in morbidly obese patients	Helene Gudmann Steuble Brandt Cecilie Heerdegen Jepsen Ole Mazur Hendriksen Astrid Lindekær y Martin Skjønnemand	2016	Dan Med J	Estudio observacional descriptivo	Se incluyeron 55 pacientes con IMC > 40 kg/m², todos sometidos a cirugía bariátrica. Se escanearon 7 zonas anatómicas bilaterales para buscar venas con ecógrafo. En el 100% de los pacientes se identificaron venas con ecografía en al menos 5 zonas. Zonas más favorables: Fosa antecubital, surco bicipital medial y cuello (vena yugular externa) Los 7 pacientes que no tenían venas visibles ni palpables clínicamente sí tenían venas identificables con ecógrafo. Mayor profundidad de las venas en pacientes con IMC más alto, se sugiere usar catéteres más largos. En general, los resultados muestran que la ecografía permite encontrar venas adecuadas incluso cuando no se ven ni se palpan.	- La ecografía es una herramienta muy útil para localizar venas en pacientes con obesidad mórbida. - Permite evitar accesos venosos centrales innecesarios, reduciendo riesgos y molestias. - Se sugiere que en estos pacientes la ecografía sea la primera opción cuando no se encuentran venas clínicamente. - Se necesita formación específica para que el personal pueda usar esta técnica correctamente. No se puede recomendar una única zona ideal: dependerá del paciente y situación clínica.
Peripheral intravenous catheter insertion in adult patients	Rebecca S. Paterson Jessica A. Schults	2022	Emerg Med Australas	Revisión sistemática	Se revisaron 24 recursos: 16 herramientas de evaluación del acceso venoso 9 guías clínicas o rutas de actuación (una combinada)	- No existe una estandarización clara a nivel internacional para valorar o actuar ante el acceso venoso difícil. - Hay recursos útiles, pero su implementación en la práctica real sigue siendo limitada.

Comparación entre la canalización ecoguiada y la tradicional en pacientes con acceso vascular difícil

with difficult intravenous access: A systematic review of assessment instruments, clinical practice guidelines and escalation pathways	Eugene Slaughter Marie Cooke Amanda Ullman Tricia M. Kleidon Gerben Keijzers Nicole Marsh Claire M. Rickard				Muchos recursos evaluaban visibilidad y palpación de las venas como indicadores clave. Las guías clínicas recomendaban el uso de ecografía para mejorar la canalización. Se recomienda escalar a profesionales con más experiencia si fallan 2–3 intentos de canalización. Algunas escaladas recomendaban incluso valorar otras alternativas como catéteres centrales o midlines. Instrumentos mejor valorados por su calidad: • EA-DIVA • A-DIVA, A-DICAVE, y versiones modificadas, usan criterios validados como diámetro venoso, palpación, etc. Solo una guía evaluó resultados clínicos tras su aplicación y mostró: • 93% de éxito en la inserción • Reducción del dolor informado por el paciente Menos intentos fallidos	• El uso de ecografía es cada vez más respaldado por la evidencia, pero requiere: Formación específica Equipos adecuados Personal cualificado • Se necesita más investigación sobre: Cómo aplicar estas herramientas en la práctica clínica Cómo mejorar la experiencia del paciente Cuándo realmente es necesario poner un acceso venoso
--	--	--	--	--	--	--

Comparación entre la canalización ecoguiada y la tradicional en pacientes con acceso vascular difícil

Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis	F.H.J. van Loon M.P. Buise J.J.F. Claassen A.T.M. Dierick-van Daele A.R.A. Bouwman	2018	Br J Anaesth	Metaanálisis	Se analizaron 8 estudios con 1660 pacientes en total. Compararon: • Técnica tradicional (palpación y visualización) • Técnica con ecografía Tasa de éxito: Ecografía: 81% Técnica tradicional: 70% Esto da una odds ratio de 2,49 (IC 95%: 1,37–4,52, p = 0,003), el resultado es que es significativamente mejor con ecografía Además, la técnica ecoguiada: • Redujo el número de pinchazos • Redujo el tiempo para canalizar • Aumentó la satisfacción del paciente No redujo las complicaciones, ya que fueron similares entre ambos grupos	• La ecografía mejora la tasa de éxito en la canalización venosa periférica, especialmente en pacientes con acceso complicado. • Es más rápida, causa menos pinchazos y es mejor valorada por los pacientes. • No hubo diferencia en el número de complicaciones. Esta técnica es una herramienta eficaz y recomendable para mejorar la práctica clínica en canalización venosa.
Introducing an ultrasound-guided longer length peripheral IV catheter for	Julie Godfrey Luigi Gallipoli	2024	Br J Nurs	Estudio observacional	386 pacientes con dificultades en el acceso venoso fueron canalizados con catéter periférico largo guiado por ecografía. Las enfermeras recibieron formación específica con talleres y práctica en simuladores.	El uso de catéter largo guiado por ecografía fue altamente eficaz en pacientes con accesos difíciles. Proporciona: • Menos intentos, más comodidad para el paciente

Comparación entre la canalización ecoguiada y la tradicional en pacientes con acceso vascular difícil

patients with difficult venous access					Resultados: • 95% de éxito al primer intento • 83,6% de éxito del tratamiento completo • Tiempo de permanencia del catéter: 1 a 80 días • Ahorro económico: £89,22 menos por procedimiento comparado con un midline Reducción de residuos: 1 kg menos de desechos por cada inserción	• Mayor eficiencia en el tiempo de trabajo de enfermería • Menores costes y menos residuos clínicos Es una técnica segura, eficaz, coste-efectiva y ecológica que mejora la experiencia del paciente.
Effectiveness of ultrasonography for peripheral catheter insertion and catheter failure prevention in visible and palpable veins	Mari Abe-Doi Ryoko Murayama Chieko Komiyama Ryosuke Tateishi Hiromi Sanada	2023	J Vasc Access	Estudio observacional prospectivo	Se incluyeron 31 pacientes hospitalizados adultos, con 34 canalizaciones. Se utilizaron técnicas ecográficas para todas las fases de la canalización, incluso en venas visibles y palpables. Resultados: • 85,3% de éxito al primer intento • 97% de éxito acumulado tras dos intentos • Tasa de fallo del catéter (tras más de 24 h): solo 3,2% Otros datos:	• El uso de ecografía aumentó la tasa de éxito en la canalización, incluso cuando las venas eran visibles. • Se logró una tasa muy baja de fallo del catéter, solo 1 de 31. • La elección de venas con mayor diámetro y tejido sano, así como una buena visualización del centro del vaso con ecografía, contribuyeron al éxito. La técnica ecoguiada puede mejorar los resultados incluso en pacientes sin dificultad aparente de acceso.

					51,3% de las venas canalizadas eran visibles y palpables 48,7% eran de acceso más complicado	
Ultrasound-guided peripheral intravenous catheters insertion in patients with difficult vascular access: Short axis/out-of-plane versus long axis/in-plane, a randomized controlled trial	Daniele Privitera, Annamaria Mazzone, Federico Pierotti, Chiara Airoidi, Alessandro Galazzi, Annalisa Geraneo, Mattia Cozzi, Raquel Mora Garrido, Paolo Vailati, Roberta Scaglioni,	2022	J Vasc Access	Ensayo clínico aleatorizado controlado	283 pacientes con acceso vascular complicado fueron asignados a: - Técnica ecográfica en eje corto / plano fuera - Técnica en eje largo / plano dentro Tasa de éxito: - Eje corto: 96,45% - Eje largo: 92,25% (Diferencia no significativa, $p = 0.126$) No hubo diferencias significativas en: - Dolor durante el procedimiento - Complicaciones locales Eje corto mostró: - Menor número de pinchazos Más retorno positivo de sangre a las 72 h (14 vs 3, $p = 0.005$) y 96 h (9 vs 1, $p = 0.022$)	Ambas técnicas ecográficas son similares en eficacia clínica y seguridad. El eje corto mostró algunas ventajas: - Ligeramente mejor tasa de éxito - Menos pinchazos - Mayor mantenimiento del flujo en el catéter Se sugiere que el eje corto podría ser más fácil de aprender y aplicar, por lo que podría preferirse en la práctica clínica.

Comparación entre la canalización ecoguiada y la tradicional en pacientes con acceso vascular difícil

	Nicolò Capsoni, Emanuele Carlo Ganassin, Gianluca Salinaro, Cristina Grazia Rita Scala y Alberto Dal Molin					
The experience of patients at high risk of difficult peripheral intravenous cannulation: An Australian prospective observational study	Amy Sweeny, Amy Archer-Jones, Stuart Watkins, Laura Johnson, Ashleigh Gunter y Claire Rickard	2022	Australas Emerg Care	Estudio observacional prospectivo	Se observaron 1084 adultos con PIVC insertado. 378 pacientes (34,9%) fueron considerados de alto riesgo de canalización difícil (sin vena visible o palpable, o antecedentes de dificultad). Éxito al primer intento: • Global: 76,7% • Grupo de alto riesgo: 61,1% • Grupo sin riesgo: 85,0% (p < 0,001) Los pacientes de alto riesgo tuvieron: • Más inserciones abortadas	• Ciertas características simples pueden predecir dificultad en la canalización intravenosa. • Un tercio de los pacientes presentaba estos factores de riesgo. • Identificar precozmente a estos pacientes y escalar a profesionales más experimentados o con formación en ecografía puede reducir intentos fallidos y retrasos en la atención. Se recomienda usar calibres pequeños y localizaciones alternativas (muñeca, mano) en estos casos.

Comparación entre la canalización ecoguiada y la tradicional en pacientes con acceso vascular difícil

					• Más profesionales involucrados en el intento • Mayor uso de ecografía • Uso de catéteres de menor calibre Mayor frecuencia de inserción en muñeca o mano	
--	--	--	--	--	---	--

8. DISCUSIÓN

La canalización de un acceso venoso periférico es uno de los procedimientos más frecuentes realizados en el entorno hospitalario. Sin embargo, sigue presentando una tasa significativa de fallos, especialmente en pacientes con características anatómicas o clínicas que dificultan el procedimiento. En los últimos años, se ha propuesto la incorporación de la ecografía como herramienta de apoyo para mejorar los resultados de este procedimiento. Esta discusión analiza la evidencia actual sobre la eficacia de la canalización ecoguiada, comparada con la técnica tradicional, en base a los once estudios seleccionados.

Los principales parámetros analizados en los estudios revisados incluyen: tasa de éxito en el primer intento, número de intentos necesarios para lograr la canalización, tiempo de procedimiento, calibre y longitud del catéter, localización de la punción, complicaciones locales, tiempo de permanencia del catéter, tasa de fallos, percepción del dolor, nivel de satisfacción del paciente, nivel de autonomía del personal enfermero, costes asociados al procedimiento, generación de residuos clínicos, técnica ecográfica utilizada, y percepción del profesional sanitario sobre el procedimiento. Todos estos parámetros han sido clave para evaluar la efectividad, la seguridad y la experiencia en el uso de la ecografía frente a la técnica tradicional.

8.1 EFICACIA DE LA CANALIZACIÓN ECOGUIADA EN PACIENTES CON ACCESO VASCULAR DIFÍCIL

Román Guerrero et al. recogen una visión general de la implantación de la ecografía en el ámbito enfermero, destacando que su uso mejora la tasa de éxito y reduce el número de intentos, tiempo de procedimiento y dolor, además de favorecer la autonomía enfermera ⁽¹⁰⁾. Esta idea se ve apoyada por los resultados de Rivera et al. quienes describen una mejora sustancial de la experiencia del paciente al comparar canalizaciones ecoguiadas con técnicas previas convencionales. Los participantes valoraron la competencia técnica del equipo especializado y la reducción del malestar físico y psicológico, asociando el uso de la ecografía con una mayor seguridad y confianza durante el proceso ⁽¹⁷⁾.

También, Salleras-Duran et al. muestran cómo la ecografía mejora la tasa de éxito en urgencias, reduce el número de intentos y mejora la satisfacción, aunque a costa de un leve aumento del tiempo de procedimiento. Sin embargo, este incremento se considera asumible dada la mejora global en los resultados clínicos y la reducción de la frustración tanto para el personal como para los pacientes ⁽¹⁸⁾. En cuanto al impacto sobre el personal sanitario, Hansen y Solbakken subrayan que las enfermeras perciben la ecografía como una herramienta que facilita el procedimiento, aumenta su autonomía, mejora la calidad asistencial y potencia la sensación de competencia profesional ⁽¹⁹⁾.

8.2 UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA EN SITUACIONES CLÍNICAS COMPLEJAS

Brandt et al. estudiaron su aplicación en pacientes con obesidad mórbida, uno de los grupos con mayor dificultad para la canalización venosa. Sus resultados indican que la ecografía permite localizar venas adecuadas incluso en pacientes con características anatómicas

complejas, lo que evita recurrir a accesos centrales y sus complicaciones derivadas, como infecciones, trombosis o neumotórax. Este hallazgo refuerza la utilidad de la ecografía como herramienta de primera elección en este tipo de pacientes, donde la canalización tradicional suele fracasar ⁽²⁰⁾.

Paterson et al., por su parte, ofrecen una visión más amplia al analizar instrumentos y guías para identificar pacientes con acceso vascular complicado. Aunque la estandarización aún es limitada, se destaca el consenso general en cuanto a recomendar la ecografía como técnica preferente en estos casos. Este dato indica la necesidad de integrar esta técnica dentro de protocolos asistenciales institucionales que favorezcan su uso sistemático en contextos clínicos ⁽²¹⁾.

Los resultados del metaanálisis de van Loon et al. consolidan la eficacia clínica de la técnica ecoguiada, con una tasa de éxito superior a la convencional y una reducción significativa del número de intentos y del tiempo invertido. El análisis cuantitativo respalda lo que otros estudios sugieren de forma más cualitativa: que la ecografía es una herramienta fiable y efectiva en la canalización venosa. Además, los autores señalan que la técnica mejora la percepción de control y competencia por parte del profesional, lo cual también impacta en la calidad del cuidado ⁽²²⁾.

Godfrey y Gallipoli implementaron un modelo de mejora de calidad basado en el uso de catéteres largos guiados por ecografía. Obtuvieron un 95 % de éxito al primer intento y una tasa de éxito general del 83,6 %, además de reducir residuos clínicos y costes en comparación con otros dispositivos como los midlines. Este hallazgo tiene gran valor para la gestión sanitaria, ya que se mejora la eficiencia sin comprometer la calidad del procedimiento. También se observa un aumento de la sostenibilidad gracias a la reducción de materiales descartables y menor generación de residuos ⁽²³⁾.

Abe-Doi et al. aportan una perspectiva interesante al aplicar ecografía incluso en venas visibles o palpables. Sus resultados muestran una tasa de éxito del 97 % en dos intentos, con apenas un 3,2 % de fallos tras 24 horas. Este estudio cuestiona la idea de reservar la ecografía únicamente para casos difíciles, y propone su uso rutinario como forma de aumentar la seguridad y el éxito de la técnica en todos los pacientes. Esto sugiere que la implementación universal de la ecografía podría estandarizar la calidad asistencial y reducir desigualdades en el acceso a técnicas avanzadas ⁽²⁴⁾.

Por otro lado, Privitera et al. comparan dos enfoques técnicos dentro de la ecografía: eje corto versus eje largo. Aunque no se observaron diferencias significativas en la tasa de éxito inicial, el eje corto mostró ventajas como menor número de punciones y mayor estabilidad del acceso a las 72 y 96 horas, lo que podría influir en la elección de la técnica más adecuada en función del contexto y del profesional. Esto refuerza la idea de que la formación específica debe incluir conocimientos técnicos sobre las distintas aproximaciones, y no limitarse a un único enfoque ⁽²⁵⁾.

8.3 PERCEPCIÓN DEL PACIENTE Y CONSIDERACIONES ÉTICAS

Sweeny et al. muestran que aproximadamente un tercio de los pacientes hospitalizados presenta características que dificultan la canalización. Estos pacientes experimentan menor éxito al primer intento y requieren más personal, más recursos y, en muchos casos, el uso de ecografía. La identificación precoz de estos pacientes y la aplicación de técnicas avanzadas desde el inicio podrían evitar sufrimiento innecesario y retrasos en el tratamiento, lo cual

constituye una cuestión no solo clínica, sino también ética. Ofrecer las mejores técnicas disponibles debe ser parte del compromiso con una atención sanitaria digna y de calidad ⁽²⁶⁾.

Además, los resultados sugieren que muchos de los pacientes incluidos en estos estudios expresaron mayor tranquilidad, menor ansiedad y sensación de control cuando se utilizó la ecografía. Por tanto, esta técnica no solo tiene implicaciones clínicas, sino que influye directamente en la experiencia emocional del paciente y en la percepción general del procedimiento ⁽²⁶⁾.

8.4 IMPLICACIONES CLÍNICAS Y FORMACIÓN ENFERMERA

A lo largo de todos los estudios analizados, se repite una constante: la formación adecuada en ecografía es clave para implementar esta técnica con éxito. La necesidad de incorporar esta competencia en los planes de estudios de grado y en programas de formación continuada resulta fundamental para que el uso de la ecografía se extienda en la práctica asistencial. Además, la evidencia sugiere que el entrenamiento específico mejora los resultados clínicos y reduce los errores, lo cual impacta positivamente en la seguridad del paciente.

También es importante señalar que el desarrollo de equipos de referencia y unidades especializadas en canalización ecoguiada podría facilitar la adopción de esta técnica. Algunos estudios muestran que los profesionales formados tienen mayor confianza y mejores resultados, lo cual justifica la inversión inicial en formación e infraestructura. Del mismo modo, implementar protocolos estandarizados y vías clínicas puede ayudar a identificar precozmente a los pacientes que se beneficiarían de esta técnica, optimizando los recursos disponibles.

En conjunto, los resultados revisados en esta discusión respaldan la hipótesis planteada: la canalización ecoguiada no solo mejora los indicadores clínicos como la tasa de éxito o las complicaciones, sino que también transforma la experiencia del paciente y del profesional, promoviendo una asistencia más segura, eficaz y humana. No obstante, para su implantación definitiva será necesario superar barreras como la falta de equipos, la escasa formación y la ausencia de protocolos definidos, aspectos que deben ser abordados desde una perspectiva institucional, académica y ética. Solo así podrá consolidarse esta técnica como una práctica asistencial de referencia en el cuidado del paciente con acceso venoso complicado.

8.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

A partir de los resultados analizados, se propone como línea de investigación futura la realización de estudios multicéntricos que evalúen la eficacia y seguridad de la canalización ecoguiada a largo plazo, así como su integración sistemática en protocolos clínicos. También se podría investigar el impacto emocional en los pacientes, el coste-efectividad en distintos entornos asistenciales y la comparación entre diferentes técnicas ecográficas y tipos de catéter. Por último, se considera relevante analizar los modelos formativos más eficaces para enfermería, con el fin de garantizar una implantación segura y homogénea de esta competencia en la práctica clínica habitual.

9. CONCLUSIONES

1. La canalización ecoguiada ha demostrado ser más eficaz y segura que la técnica tradicional en pacientes con acceso venoso complicado, al aumentar la tasa de éxito al primer intento, reducir el número de complicaciones asociadas y mejorar tanto la experiencia del paciente como la del personal de enfermería que realiza el procedimiento.
2. La técnica ecoguiada se asocia con una menor incidencia de complicaciones locales como hematomas, flebitis o infecciones, especialmente cuando es realizada por personal debidamente formado. Esto evidencia una mejora en la seguridad del procedimiento frente a la técnica convencional.
3. La canalización guiada por ecografía alcanza tasas más altas de éxito al primer intento, en comparación con la técnica tradicional, lo que reduce la necesidad de múltiples punciones y mejora la calidad del procedimiento en pacientes con dificultades para el acceso venoso.
4. Aunque el uso de ecografía puede requerir algo más de tiempo en su ejecución inicial, la mayor tasa de éxito en el primer intento compensa esta diferencia, traducándose en un procedimiento más eficiente en términos globales.
5. La ecografía mejora la satisfacción del paciente al disminuir el dolor, la ansiedad y los intentos fallidos. Del mismo modo, los profesionales sanitarios perciben un mayor control del procedimiento, una mejora en sus competencias y una mayor seguridad en la práctica clínica.

Por todo lo anterior podemos determinar que se cumple nuestra hipótesis.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Ordóñez Clavero C. Canalización ecoguiada de accesos vasculares periféricos por enfermería. Revisión bibliográfica. Universidad de Zaragoza. 2019.
2. Tajuelo Llopis I, Campos Martínez B, Lorenzo Rodríguez A, Jiménez Fernández L, Gómez Escuderos A, Fontiveros Escaloma D. La canalización eco-guiada, nuevas perspectivas para la enfermería: experiencia en una unidad neonatal. *Evidentia*. 2022;19(Supl):e13984.
3. Navarro CL, Marchena ME, Valdés RA. Ecografía aplicada a la canalización venosa periférica: una técnica segura para enfermería. *Enfermería Clínica*. 2015;25(3):146–52.
4. Díaz Murillo GE. Ecografía: el nuevo estetoscopio. *Salud al día*. 2020.
5. Heili SB, Peces-Barba G. Ecografía pulmonar: el nuevo estetoscopio del neumólogo del siglo XXI. *Med Respir*. 2014;7(3):55-67.
6. Fernández Alonso L, Lanzas Lorente L, Domínguez Martínez Y. Elementos que componen un equipo ecográfico. *Ocronos*. 2023.
7. Pulso Salud y Ecografía. ¿Qué es y cuáles son las partes de un ecógrafo? *Pulso Salud y Ecografía*. 2024.
8. Bodenham A. ACCESO VASCULAR. *Rev médica Clín Las Condes*. 2017;28(5):713–26.
9. Oulego Erroz I, Mayordomo Colunga J, González Cortés R, Sánchez Porras M, Llorente de la Fuente A, Fernández de Miguel S, et al. Canalización arterial ecoguiada o por palpación del pulso en la unidad de cuidados intensivos. *An Pediatr (Barc)*. 2021;94(3):144-52.
10. Román Guerrero M, Diz Molinero M, Carpes Torrano MJ. La ecografía en la enfermería. *Publicaciones Científicas*. 2022.
11. Macías MN, Zorrilla ME, Martín MA. Técnica de inserción de un Catéter Venoso Central de Inserción Periférica (PICC). *Revista Enfermería Docente*. 2015; 1(103):25- 32.
12. Manrique Ortiz VI, Sánchez Ballesteros P. Ecografía vascular y clínica para enfermería. *Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC)*; 2022.
13. De Diego Isasa P. Accesos vasculares bajo control ecográfico. *Asepeyo*; 2010.
14. Díaz Rodríguez N, Garrido Chamorro RP, Castellano Alarcón J. Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico. *Semergen*. 2017.
15. García Uribe JC. Ultrasonido y accesos venosos periféricos difíciles: de las barreras al éxito, un reporte de casos. *CES Enf*. 25 de junio de 2021;2(1):4-20.
16. Hernández Hernández MA, Álvarez Antoñan C, Pérez-Ceballos MA. Complicaciones de la canalización de una vía venosa central. *Rev. Clín Esp*. 2006;206(1):50–3.

17. Rivera R, He S, McManus C, Mifflin N, Tran T, Harrowell L, et al. Patients' experiences in ultrasound-guided intravenous catheter insertion: A qualitative study. *Enfermería Clínica* (English Edition). 2025 Feb 14;102149.
18. Salleras-Duran L, Fuentes-Pumarola C, Fontova-Almató A, Roqueta-Vall-Llosera M, Cámara-Liebana D, Ballester-Ferrando D. Pain and Satisfaction Perceptions of Ultrasound-Guided Versus Conventional Peripheral Intravenous Catheterization: A Randomized Controlled Trial. *Pain Manag Nurs*. 2024 Feb;25(1):e37–e44.
19. Hansen ØM, Solbakken R. Experiences and perceptions of critical care nurses on the use of point-of-care ultrasound (POCUS) to establish peripheral venous access in patients with difficult intravenous access: a qualitative study. *BMJ Open*. 2024 Jun 4;14(6):e078106.
20. Brandt HGS, Jepsen CH, Hendriksen OM, Lindekær A, Skjønnemand M. The use of ultrasound to identify veins for peripheral venous access in morbidly obese patients. *Dan Med J*. 2016 Feb;63(2):A5188.
21. Paterson RS, Schults JA, Slaughter E, Cooke M, Ullman A, Kleidon TM, et al. Peripheral intravenous catheter insertion in adult patients with difficult intravenous access: A systematic review of assessment instruments, clinical practice guidelines and escalation pathways. *Emerg Med Australas*. 2022 Aug;34(6):862–70.
22. Van Loon FHJ, Buise MP, Claassen JJF, Dierick-van Daele ATM, Bouwman ARA. Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2018 Aug;121(2):358–66.
23. Godfrey J, Gallipoli L. Introducing an ultrasound-guided longer length peripheral IV catheter for patients with difficult venous access. *Br J Nurs*. 2024 Apr 4;33(7):S4–S8.
24. Abe-Doi M, Murayama R, Komiyama C, Tateishi R, Sanada H. Effectiveness of ultrasonography for peripheral catheter insertion and catheter failure prevention in visible and palpable veins. *J Vasc Access*. 2023 Jan;24(1):14–21.
25. Privitera D, Mazzone A, Pierotti F, Airoidi C, Galazzi A, Geraneo A, et al. Ultrasound-guided peripheral intravenous catheters insertion in patient with difficult vascular access: Short axis/out-of-plane versus long axis/in-plane, a randomized controlled trial. *J Vasc Access*. 2022 Jul;23(4):589–97.
26. Sweeny A, Archer-Jones A, Watkins S, Johnson L, Gunter A, Rickard C. The experience of patients at high risk of difficult peripheral intravenous cannulation: An Australian prospective observational study. *Australas Emerg Care*. 2022 Jun;25(2):140–6.