

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Facultad de Ciencias de la Salud



Trabajo Fin de Grado en Enfermería

Convocatoria Junio 2018

**Canalización de vías venosas en Urgencias: Revisión Bibliográfica
comparativa de la técnica de palpación y la técnica eco guiada**

Autora:

Isabel María Pérez Cayuela

Tutores:

Dra. M^a del Mar Díaz Cortés

Dr. Pablo Román López

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2. METODOLOGÍA	11
3. RESULTADOS	14
4. DISCUSIÓN	20
5. CONCLUSIONES.....	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
ANEXOS	33

RESUMEN

Introducción: En la actualidad, la cateterización venosa periférica se considera una de las técnicas más comunes en el Servicio de Urgencias. Este procedimiento se realiza generalmente mediante palpación o visualización, pero en muchas ocasiones no es tan fácil y por tanto se requieren otro tipo de técnicas, como el ultrasonido.

Objetivos: Determinar la efectividad de la cateterización venosa periférica eco-guiada en el Servicio de Urgencias, así como indicar la evidencia científica que posee el uso del ecógrafo por parte de los profesionales de enfermería e identificar las ventajas que ofrece la técnica eco-guiada.

Metodología: Revisión bibliográfica integradora entre Enero y Marzo de 2018 sobre el abordaje de accesos vasculares periféricos mediante técnicas eco-guiadas en el Servicio de Urgencias, en la que se incluyeron artículos de habla inglesa e hispana, centrados en la población adulta, que no superaban los 10 años de antigüedad y principalmente que cumplieran con los objetivos establecidos.

Resultados: Se analizaron 17 artículos del total de los encontrados. La mayoría de ellos demostraron la efectividad de la técnica eco-guiada en la cateterización venosa periférica en pacientes con difícil acceso venoso en el Servicio de Urgencias, mostrando así las ventajas de ésta. Sin embargo, la técnica no fue ventajosa ni efectiva en dos de los artículos, observando una tasa de fracaso prematuro.

Conclusiones: La utilización del ultrasonido se considera una herramienta útil para la canalización venosa periférica en el Servicio de Urgencias, ya que mejora las tasas de éxito, disminuye el número de punciones y complicaciones e incrementa la satisfacción de los pacientes. Aún así, sería necesario fomentar la formación de los profesionales de enfermería en este campo, así como será necesario la realización de estudios futuros en nuestro país.

PALABRAS CLAVE: Cateterización periférica, enfermería, urgencias, ultrasonidos.

ABSTRACT

Background: Nowadays, peripheral venous catheterization is considered one of the most common techniques in the Emergency Department. This procedure is usually performed by palpation or visualization, but in many cases, it is not so easy and therefore other types of techniques, such as ultrasound is required.

Aim: To determine the effectiveness of eco-guided peripheral venous catheterization in the Emergency Department, as well as indicate the scientific evidence which has the use of ultrasound by nursing professionals and identify the advantages offered by the eco-guided technique.

Methodology: An integrative review was carried out between January and March of 2018 on the approach of peripheral vascular access by means eco-guided techniques in the Emergency Department, which included English and Spanish speaking articles performed in the last 10 years, focusing on the adult population, and focused in the mainly aim of our study.

Results: Found total 17 articles were analyzed. Most of them showed the effectiveness of the eco-guided technique in peripheral venous catheterization in patients with difficult venous access in the Emergency Department, demonstrating the advantages of this. However, the technique was not advantageous or effective in two of the articles, observing a premature failure rate.

Conclusions: The use of ultrasound is considered an useful tool for the peripheral venous canalization in the Emergency Department, since it improves the success rates, decreases the number of punctures and complications, and increase patient satisfaction. Even so, it would be necessary to promote the formation of nurses in this field, as well as future studies will be necessary in our country.

KEYWORDS: Peripheral catheterization, nursing, urgencies, ultrasonography.

1. INTRODUCCIÓN

El establecimiento del acceso vascular periférico o vía intravenosa periférica es uno de los procedimientos más comunes que se llevan a cabo en el Departamento de Emergencias (DE) y es de alta prioridad para un paciente críticamente enfermo o inestable (Crowley et al., 2012) , a través del mismo se nos permite la administración de líquidos, medicación y productos sanguíneos, estudios de imagen, soporte hidroelectrolítico, nutrición parenteral y monitorización hemodinámica (Edwards & Jones, 2017; Günay et al., 2014).

Normalmente, la canalización de una vía intravenosa periférica se obtiene usando directamente la visualización y palpación mediante técnicas basadas en el punto de referencia (Edwards & Jones, 2017), sin embargo, no es tan fácil como se describe.

En este sentido, se observan variaciones en la literatura acerca de las tasas de fracaso en la obtención de un acceso vascular en emergencias, las cuáles varían del 10 al 40%, esta tasa de fracaso se encuentra estrechamente relacionada con determinadas patologías (Tabla 1) (Crowley et al., 2012; Günay et al., 2014; Lauren Oliveira, Usn, & Matthew Lawrence, 2016; Salleras-Duran, Fuentes-Pumarola, Bosch-Borràs, Punset-Font, Sampol-Granes, et al., 2016).

Tabla 1. Factores o patologías que dificultan la canalización (Gottlieb, Sundaram, Holladay, & Nakitende, 2017) .

FACTORES O PATOLOGÍAS RELACIONADAS CON EL ACCESO VENOSO DIFÍCIL	
Diabetes	Enfermedad de células falciformes
Obesidad	Enfermedades crónicas
Vasculopatía	Colapso vascular en caso de trauma
Shock	Enfermedades vasculares
Abuso de drogas intravenosas	Quemaduras
Edad extrema	Hipovolemia

Así en la literatura se describen estos casos como "acceso venoso difícil", como aquella persona que requiere múltiples intentos de punción o necesita personal especializado para establecer el acceso venoso (Salleras-Duran, Fuentes-Pumarola, Bosch-Borràs, Punset-Font, Sampol-Granes, et al., 2016). La dificultad y retraso en el acceso venoso ocasiona serios problemas, incluyendo retraso en el diagnóstico médico y el consiguiente tratamiento, incremento del tiempo no productivo del profesional de enfermería, aumento de los costes adicionales del uso de material clínico, procedimientos vasculares más caros y con mayor riesgo, incremento del dolor y disconfort para el paciente (Edwards & Jones, 2017).

La canalización intravenosa es un método de acceso directo a la circulación venosa, ya sea periférica o central. El lugar del acceso venoso se elige en función de determinados factores, tales como el estado de la coagulación, la condición física del paciente, las lesiones físicas y los cambios postrombóticos. Se distinguen diferentes tipos de accesos vasculares dependiendo del objetivo de la canulación y la duración estimada del acceso venoso (Czyzewska, Ustymowicz, & Klukowski, 2016; Sancho et al., 2005; Subdirección General de SAMUR, s. f.), siendo los principales los siguientes:

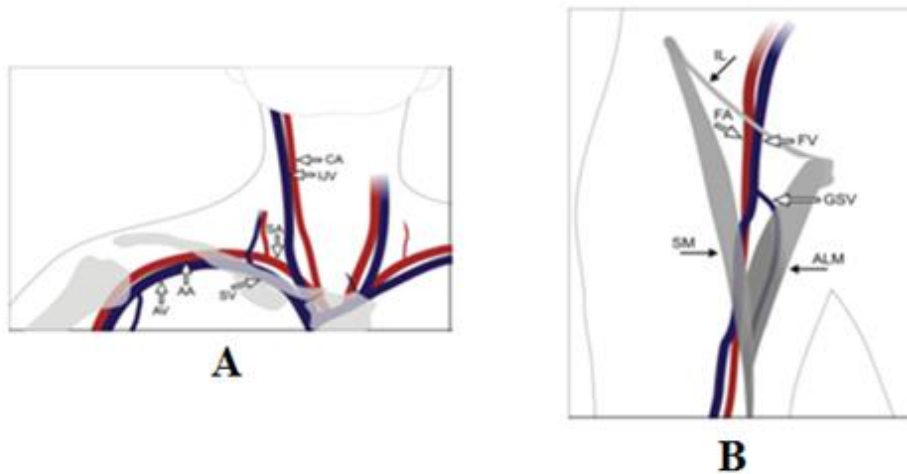
Los **accesos venosos centrales** se suelen localizar en las venas yugular interna, subclavia y femoral como se muestra en la Ilustración 1 (Czyzewska et al., 2016; Subdirección General de SAMUR, s. f.). Podemos distinguir:

- Los **catéteres venosos centrales no tunelizados** se usan comúnmente para (Moureau, 2016):
 - Pacientes inestables y que requieren monitorización hemodinámica, medicación múltiple, grandes infusiones de líquidos, sangre o productos sanguíneos o nutrición parenteral continua.
 - Acceso crítico a corto plazo. Se prefieren a los catéteres centrales insertados periféricamente (PICC) cuando se requiere tratamiento durante 14 días o menos.
 - Cuando se prevé un tratamiento de quimioterapia durante más de 3 meses.

Se usan comúnmente en situaciones de emergencia ya que es fácil de colocar y no necesita especiales habilidades quirúrgicas para su inserción (Akaraborworn, 2017).

- Los **catéteres venosos centrales tunelizados** están indicados para (Moureau, 2016):
 - Tratamientos intravenosos que superan los 31 días, infusiones vesicantes, irritantes, nutrición parenteral o agentes quimioterapéuticos independientemente de la duración.
 - Pacientes que no son candidatos a la colocación de un PICC debido al tamaño de la vena o al riesgo de trombosis.
 - Pacientes con probabilidad de recibir terapia continua cíclica o intermitente durante más de 31 días.
 - Pacientes con más de 6 hospitalizaciones con duración prevista de terapia de más de 15 días en cada una de ellas.

Ilustración 1. Anatomía de las venas yugular interna, subclavia, axilar (A) y femoral (B). Fuente: Czyzewska et al. (2016).



AA: arteria axilar; AV: vena axilar; CA: arteria carótida; IJV: vena yugular interna; SA: arteria subclavia; SV: vena subclavia. ALM: músculo aductor largo; FA: arteria femoral; FV: vena femoral; GSV: vena safena mayor; IL: ligamento inguinal; SM: músculo sartorio

Los **catéteres centrales insertados periféricamente (PICC)** tienen un riesgo reducido de neumotórax, hemotórax, daño de nervios, estenosis y otras complicaciones más serias relacionadas con los dispositivos de acceso venoso central. Están indicados (Moureau, 2016):

- Para pacientes que requieren un acceso intravenoso para más de 14 días.
- Pacientes clínicamente estables que requieren terapia intravenosa con soluciones periféricamente incompatibles.
- Pacientes con trastornos de coagulación.
- Para infusiones continuas de soluciones vesicantes, nutriciones parenterales, irritantes o no compatibles periféricamente para cualquier duración.
- En pacientes paliativos o para poblaciones de acceso crónico o de por vida (por motivos como drepanocitosis, fibrosis quística...) o aquellas que se hospitalizan más de 6 veces al año.

La colocación de los PICC debe ser realizada por personal de enfermería capacitado para evitar así la colocación de catéteres venosos centrales innecesarios.

Los **catéteres periféricos** constituyen el primer acceso a intentar en los pacientes críticos. La localización de acceso dependerá de la patología y gravedad del paciente. Sin embargo, y aunque la práctica habitual aconseja seleccionar inicialmente las venas más distales, en una situación de emergencia, se opta por aquella vía que sea más factible. Una recomendación referida al orden de localización (Subdirección General de SAMUR, s. f.):

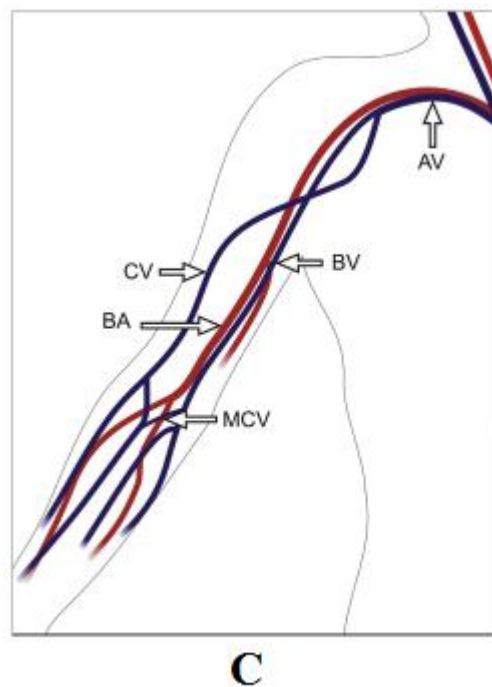
- a. Brazo: cefálica, basílica y mediana cubital (como se muestra en la Ilustración 2).
- b. Cuello: yugular externa (evitarla en situación de PCR excepto que se pueda canalizar sin detener el masaje cardiaco).

Se consideran menos invasivos que los de acceso central y tiene menor riesgo de infección. Se consideran apropiados para el tratamiento de soluciones y medicamentos compatibles con la periferia (< 900 mOsm/L, no vesicante o irritante). Están indicados (Moureau, 2016; Sancho et al., 2005):

- Infusiones de soluciones periféricamente compatibles durante 5 días o menos.

- Pacientes que tienen venas adecuadas para acomodar el catéter.
- Uso emergente en yugular externa o venas del pie (emergente o < 4 días).
- Restituir el equilibrio del ácido base.
- Mantenimiento de la hidratación en pacientes con intolerancia oral.
- Transfusión de productos sanguíneos, eritrocitos y plasma.

Ilustración 2. Anatomía de las venas periféricas (C). Fuente: Czyzewska et al., (2016).



AV: vena axilar; BA: vena basílica anterior; BV: vena basílica; CV: vena cefálica; MCV: vena cubital media

Cuando los métodos tradicionales para obtener un acceso intravenoso periférico no son exitosos, la guía del ultrasonido es una técnica de rescate para la colocación de la vía intravenosa periférica que mejora la calidad del cuidado al paciente (Stolz et al., 2016). Esta tecnología para localizar venas profundas en las extremidades superiores es una opción viable para cateterizar a través de venas periféricas en pacientes con difícil acceso venoso, que requieren varios intentos de punción sin éxito con las técnicas tradicionales de palpación, cuyas venas son difíciles de palpar o ver, o que necesitan venas de mayor calibre para la administración de medicación específica (Salleras-Duran, Fuentes-Pumarola, Bosch-Borràs, Punset-Font, & Sampol-Granes, 2016).

Los principales beneficios de la cateterización intravenosa periférica guiada por ultrasonido son (Danski, Oliveira, & Meier, 2016; Edwards & Jones, 2018; Gottlieb et al., 2017; Gregg, Murthi, Sisley, Stein, & Scalea, 2010; Miles, Salcedo, & Spear, 2012; Oviedo-García, Algaba-Montes, & Patricio-Bordomás, 2016):

- Posibilidad de crear una experiencia más positiva para los pacientes.
- Evitar retrasos en el tratamiento médico.
- Mejorar la calidad del cuidado e incrementar la autonomía e independencia de la práctica enfermera.
- Se reduce la colocación de CVC, una ventaja fundamental con la cual se observa la reducción absoluta del número de infecciones, hemotórax, neumotórax, punción arterial y formación de hematomas.
- Proporciona imágenes a tiempo real.
- Permite la visualización de las venas/arterias, así como sus dimensiones y el flujo sanguíneo.
- No causa efectos nocivos biológicos para el paciente.
- Disminuye los tiempos globales de atención, puesto que los profesionales de urgencias, entre los que se incluye el personal de enfermería, son más efectivos, eficientes y dinámicos en el manejo de las urgencias "tiempo-dependiente", aportando mayor seguridad al paciente.
- Permite asociar la información clínica y ecográfica en las mismas manos, con el aumento de eficacia diagnóstica y terapéutica que de ello se deriva. Por ello es fundamental protocolizar programas de formación, dirigidos a médicos y enfermeros de urgencias, que con distintos niveles de capacitación y siguiendo criterios de calidad, garanticen la seguridad y eficacia de la ecografía en manos de los médicos y enfermeros de urgencias.
- Disminuye los retrasos en la atención médica y mejora la satisfacción del paciente.
- Disminuye el número de complicaciones y punciones.

A pesar de que el proceso de colocación de vía periférica mediante ultrasonido es un proceso que puede ser ventajoso para aquellos pacientes con acceso intravenoso difícil o moderadamente difícil, resulta desventajoso o no está del todo claro su utilidad en pacientes en los que se prevé un fácil acceso. También se considera desventajoso ya que

se necesita capacitación previa y la disponibilidad de ecógrafos es escasa (Currie & Huecker, 2018; McCarthy et al., 2016).

Además, el uso de ultrasonido tiene una serie de contraindicaciones relativas (Currie & Huecker, 2018):

- Una inadecuada capacitación o experiencia puede llevar a una identificación incorrecta de estructuras y con ello a complicaciones posteriores.
- Los intentos fallidos o cuando el tiempo se hace extenso, puede conducir a una situación crítica, por tanto será necesario la elección de otro tipo de acceso que sea más rápido (intraóseo o utilizando el punto de referencia o palpación).
- Cuando existen quemaduras, infección o lesión en el sitio de acceso, mastectomía, trombosis venosa profunda o fistula arteriovenosa. En estos casos, se debe utilizar el juicio clínico.

No existen complicaciones específicas de este procedimiento en comparación con otros métodos de obtención de acceso venoso (Currie & Huecker, 2018).

La técnica de cateterización eco-guiada es una práctica que se está introduciendo en España, aunque no hay mucha evidencia científica de estudios realizados en nuestro entorno. En Brasil, supone una práctica todavía poco común en el escenario de la enfermería, comprobándose que sus beneficios deben ser mejor explorados, sobre todo, con relación a sus resultados en condiciones reales de uso, y a los factores relacionados con el éxito de la punción venosa. De igual modo, en Turquía, se dará prioridad a estudios futuros para extender el uso de la nueva técnica de ultrasonido junto con la cateterización intravenosa periférica en urgencias (Danski et al., 2016; Günay et al., 2014; Salleras-Duran & Fuentes-Pumarola, 2016).

Por ello y dado que el acceso vascular es considerado uno de los procedimientos más utilizados y de mayor importancia en el Servicio de Urgencias, el objetivo general de este estudio es evidenciar la efectividad de la cateterización venosa periférica eco-guiada, y más específicamente indicar la evidencia científica que posee el uso del ecógrafo por parte de los profesionales de enfermería, así como corroborar si realmente el ultrasonido disminuye el tiempo de canalización, número de punciones y complicaciones, y mejora la percepción de dolor y satisfacción de pacientes adultos que generalmente presentan un acceso vascular difícil en el Servicio de Urgencias.

2. METODOLOGÍA

Diseño

Se realizó una revisión bibliográfica integradora entre Enero y Marzo de 2018 sobre el abordaje de accesos vasculares periféricos mediante técnicas eco-guiadas en el Servicio de Urgencias.

Pregunta de Investigación

Se planteó la pregunta clínica en formato Paciente – Intervención – Resultado (PIO) (Stone, 2002) (Tabla 2).

Tabla 2. Formulación de la cuestión clínica en formato PIO.

P	Paciente	Pacientes localizados en el ámbito de Urgencias
I	Intervención	Canalización periférica con técnicas eco-guiadas
O	<i>Outcomes</i> (Resultados)	Efectividad de la técnica: ¿Disminuye las complicaciones?, ¿Mayor satisfacción del paciente?, ¿Disminuye el número de punciones y el tiempo de canalización?, etc.

Bases de datos utilizadas

La búsqueda bibliográfica fue llevada a cabo en las siguientes bases de datos electrónicas: PubMed-Medline, Sage Journals, Trip Database, CINAHL, ScienceDirect, Proquest Nursing and Allied Health Database. Así mismo se realizó una búsqueda inversa o *snowball search* con el fin de ampliar la búsqueda realizada, esta consistió en la inclusión de documentos primarios obtenidos de los artículos seleccionados, estos documentos primarios debían de cumplir igualmente los criterios de selección.

Descriptores de búsqueda

En base a la pregunta de investigación, se seleccionaron los descriptores de búsqueda como combinación de lenguaje natural y estandarizado, a través del MeSH (Medical Subject Heading) («Medical Subject Headings», 2018) tal y como se refleja en la Tabla 3.

Tabla 3. Lenguaje natural y estandarizado empleado en el proceso de búsqueda bibliográfica.

			LENGUAJE NATURAL		LENGUAJE CONTROLADO
			Castellano	Inglés	MeSH
<p>En pacientes localizados en el Servicio de Urgencias, ¿Es realmente efectiva la canalización periférica mediante técnicas eco-guiadas?</p>	P	Paciente	No pediátrico	<i>Not pediatric</i>	<i>Pediatrics</i>
	I	Intervención	Cateterismo periférico	<i>Catheterization, peripheral</i>	<i>Catheterization, peripheral</i>
			Acceso intravenoso	<i>Intravenous access</i>	
			Canulación intravenosa	<i>Intravenous cannulation</i>	
			Ultrasonido	<i>Ultrasound</i>	<i>Ultrasonography</i>
			Guiado por ultrasonido	<i>Ultrasound-guided</i>	
			Emergencia	<i>Emergency</i>	<i>Emergencies</i>
	O	<i>Outcomes</i> (Resultado)	<i>No se incluye ningún descriptor de búsqueda con el fin de no acotar la búsqueda y realizar un análisis descriptivo amplio.</i>		

Criterios de selección de estudios

Criterios de Inclusión:

- Documentos de habla **hispana e inglesa**.
- Documentados centrados en la canalización venosa mediante técnicas eco-guiadas en el ámbito de Urgencias.
- Adecuación a los objetivos planteados.
- Los artículos estaban enfocados en la población adulta.
- Todos aquellos artículos que no superaban los 10 años de antigüedad (Rango establecido: 2008-2018).

La estrategia de búsqueda utilizada en cada una de las bases de datos puede consultarse en el Anexo 1.

Procedimiento

Una vez establecida la estrategia de búsqueda, se realizó una combinación de las palabras clave, los descriptores MeSH, y los operadores booleanos (AND, OR, NOT) en las distintas bases de datos (Anexo I).

A continuación, se llevó a cabo la lectura de títulos y resúmenes de los artículos de las distintas bases de datos focalizadas en el ámbito de la salud, y a partir de esto, se seleccionaron aquellos que se ajustaban al tema de estudio. En caso de duda se procedió a la lectura a texto completo con el fin de discernir sobre la inclusión o exclusión de estos. Una vez seleccionados los artículos, se procedió a realizar un análisis de contenido del objetivo, metodología y principales resultados obtenidos.

3. RESULTADOS

Como se indica en el apartado referente de metodología, gracias a la estrategia de búsqueda se realiza un análisis de los resultados obtenidos en esta revisión bibliográfica.

La búsqueda inicial en las bases de datos utilizadas devolvió un total de 315 artículos, lo que tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, así como tras la eliminación de los duplicados, se seleccionaron un total de 17 artículos, como se muestra en la Ilustración 3.

Ilustración 3. Flujograma de selección de artículos (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & PRISMA Group, 2009).

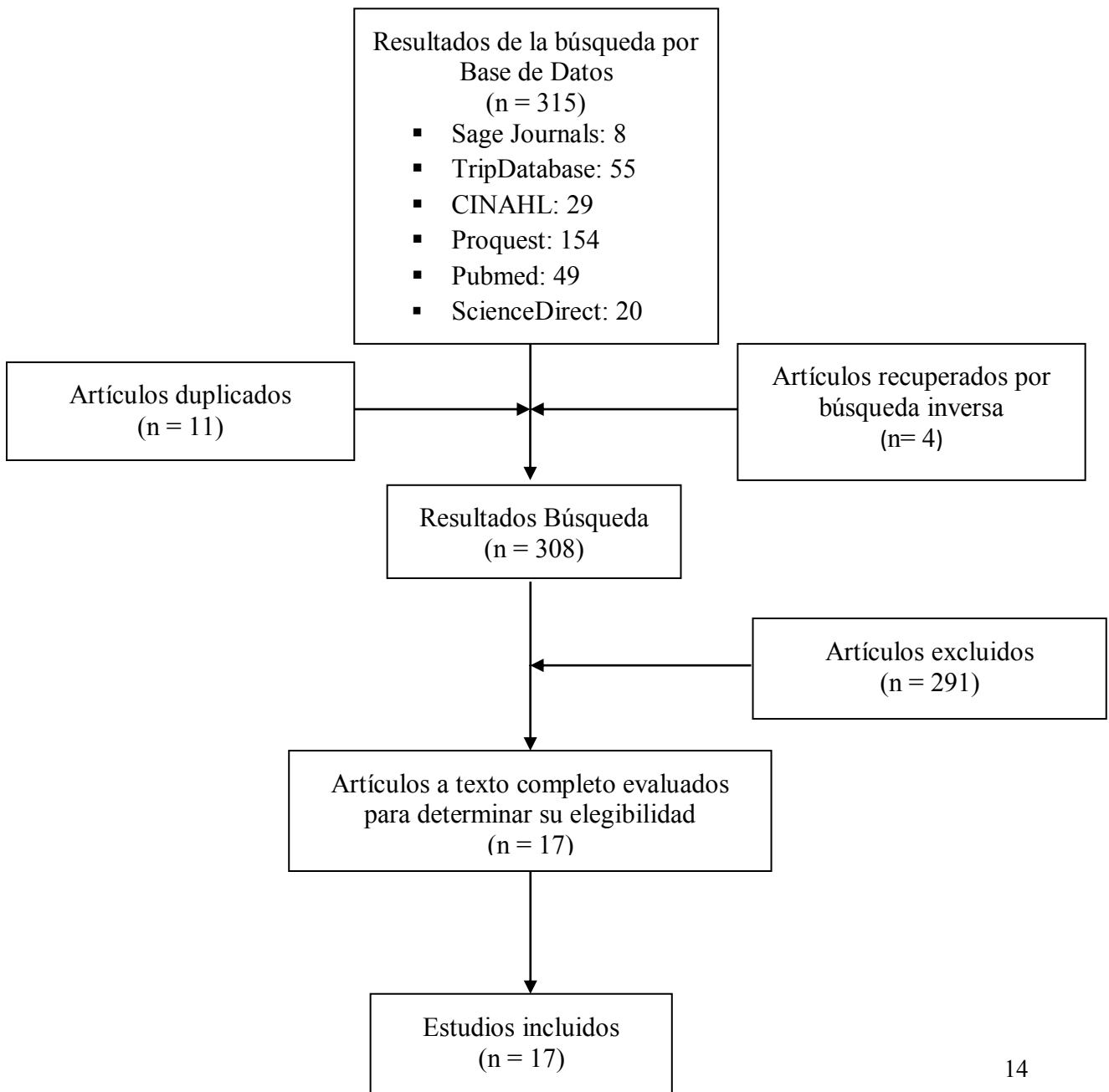


Tabla 4. Artículos incluidos en los resultados.

Cita	Base de datos de búsqueda	Tipo de artículo	Número de participantes	Objetivos del artículo	Principales resultados
(Duran-Gehring et al., 2016)	PubMed/Medline	Estudio retrospectivo	830	<ul style="list-style-type: none"> - Informar de las tasas de éxito y complicaciones del catéter periférico guiado por ultrasonido del Departamento de Emergencias (DE). - Comparar los resultados con estudios similares en la literatura. 	Con una capacitación breve pero completa, los técnicos de urgencias pueden obtener con éxito el acceso periférico intravenoso guiado por ultrasonido en pacientes con acceso vascular deficiente.
(Bahl, Pandurangadu, Tucker, & Bagan, 2016)	PubMed/Medline	Estudio aleatorizado y prospectivo	124	- Analizar los resultados asociados con la colocación intravenosa guiada por ultrasonido por enfermeras en comparación con la técnica de palpación estándar en pacientes con acceso vascular deficiente.	Las enfermeras tienen más éxito en la obtención de acceso intravenoso utilizando la guía que con la técnica de palpación estándar. Esta última, conlleva mayor tiempo de colocación.
(Salleras-Duran, Fuentes-Pumarola, Bosch-Borràs, Punset-Font, & Sampol-Granes, 2015)	PubMed/Medline CINAHL	Estudio observacional descriptivo	103	- Describir la técnica de cateterización venosa periférica guiada y analizar la dificultad de la punción, los intentos necesarios, complicaciones y la evaluación del dolor del paciente, así como la satisfacción.	La técnica de ultrasonido tiene altos niveles de éxito y se necesitan menor número de punciones. Cuando la técnica es exitosa, disminuye el dolor y aumenta la satisfacción del paciente.

Tabla 4. Artículos incluidos en los resultados.

Cita	Base de datos de búsqueda	Tipo de artículo	Número de participantes	Objetivos del artículo	Principales resultados
(McCarthy et al., 2016)	PubMed/Medline Trip Database ScienceDirect	Ensayo controlado aleatorizado	1189	- Determinar si la colocación intravenosa periférica tiene tasas de éxito mayores con el ultrasonido o con las técnicas tradicionales en pacientes con fácil, moderado y difícil acceso vascular.	El ultrasonido es ventajoso para pacientes con acceso difícil o moderadamente difícil pero desventajoso para aquellos que se prevé fácil acceso.
(Günay et al., 2014)	PubMed/Medline	Estudio descriptivo	60	- Investigar el efecto del ultrasonido en la colocación intravenosa periférica de pacientes con acceso difícil.	El ultrasonido tiene tasas de éxito mayores que las técnicas tradicionales, disminuye los niveles del dolor del paciente y hace posible un diagnóstico y tratamiento precoz.
(Weiner et al., 2013)	PubMed/Medline Trip Database CINAHL ScienceDirect	Estudio piloto multicéntrico prospectivo	50	- Su hipótesis es que las Enfermeras de Emergencias capacitadas pueden realizar la técnica de forma efectiva, con menos intervención médica que con las técnicas a ciegas.	- El éxito por parte de las enfermeras de emergencias en la técnica con ultrasonido reduce la participación del médico. - No diferencias significativas entre ambas técnicas en cuanto a: tiempo, satisfacción del paciente, nivel de dolor y número de punciones.

Tabla 4. Artículos incluidos en los resultados.

Cita	Base de datos de búsqueda	Tipo de artículo	Número de participantes	Objetivos del artículo	Principales resultados
(Au Md, Rotte, Grzybowski, Ku, & Fields, 2012)	PubMed/Medline	Estudio observacional prospectivo	119 (100 para el análisis)	- Determinar la reducción de catéteres venosos centrales (CVC) por colocación de catéteres periféricos IV guiados por ultrasonido.	La técnica de ultrasonido reduce en un 85% la colocación de CVC en pacientes con difícil acceso vascular, y con ello los niveles de mortalidad.
(Miles et al., 2012)	PubMed/Medline	Revisión	-	- Compartir el éxito, desarrollo y mantenimiento del catéter IV guiado por ultrasonido.	El ultrasonido incrementa la satisfacción del paciente, disminuye la frustración de los profesionales, ahorro tiempo y costes y disminuye las complicaciones relacionadas con el CVC.
(Bauman, Braude, & Crandall, 2009)	PubMed/Medline Trip Database	Estudio de cohortes prospectivo no cegado	75	- Evaluar la efectividad y seguridad del ultrasonido por parte de las enfermeras de emergencias en comparación con las técnicas tradicionales en pacientes con difícil acceso venoso.	El ultrasonido mejora la velocidad, disminuye el número de punciones y tiene mayores niveles de satisfacción por parte de los pacientes en comparación con las técnicas tradicionales.
(Stein, George, River, Anke Hebig, & Daniel McDermott, 2009)	PubMed/Medline Trip Database ScienceDirect	Estudio de cohortes prospectivo	59	- Comparar dos métodos (uno con ultrasonido y otro sin él) en pacientes con acceso difícil en el departamento de emergencias.	El ultrasonido no disminuye el número de punciones, ni el tiempo, ni mejora la satisfacción del paciente en comparación con el grupo que no utiliza ultrasonido.

Tabla 4. Artículos incluidos en los resultados.

Cita	Base de datos de búsqueda	Tipo de artículo	Número de participantes	Objetivos del artículo	Principales resultados
(Schoenfeld, Boniface, & Shokoohi, 2011)	PubMed/Medline	Ensayo prospectivo observacional	-	- Evaluar el éxito en la colocación IV periférica guiada mediante ultrasonido por parte de los técnicos de urgencias.	Los técnicos de urgencias colocan los catéteres IV periféricos mediante ultrasonido con éxito. La formación de éstos incrementa el éxito de la técnica.
(Schoenfeld, Shokoohi, & Boniface, 2011)	PubMed/Medline	Estudio observacional prospectivo	-	- Evaluar las características, satisfacción y disposición de los pacientes del departamento de emergencias (DE) que recibieron con éxito acceso intravenoso periférico guiado con ultrasonido.	Los pacientes con dificultad de obtener acceso intravenoso (altas tasas de obesidad o historias previas en el DE) , presentan una alta satisfacción hacia el procedimiento guiado con ultrasonido.
(White, Lopez, & Stone, 2010)	PubMed/Medline	Estudio observacional prospectivo	-	- Describir los beneficios del ultrasonido en la canalización intravenosa periférica	Desarrollar un programa de formación para las enfermeras/os en la canalización intravenosa mediante ultrasonido aporta seguridad y calidad del cuidado al paciente, así como reduce la exposición a riesgos de vías centrales.
(Egan et al., 2013)	PubMed/Medline	Revisión sistemática y metaanálisis	289	- Determinar la efectividad clínica de la canulación intravenosa periférica guiada por ultrasonido en comparación con la técnica estándar en pacientes con acceso difícil.	La guía de ultrasonido aumenta el éxito de la canulación periférica en pacientes con difícil acceso vascular o en aquellos en los que la técnica estándar ha fallado.

Tabla 4. Artículos incluidos en los resultados.

Cita	Base de datos de búsqueda	Tipo de artículo	Número de participantes	Objetivos del artículo	Principales resultados
(Bagan & Bahl, 2015)	CINAHL ScienceDirect	Estudio piloto	18	- Comparar el ultrasonido con las técnicas tradicionales en la colocación IV periférica en pacientes con difícil acceso venoso del departamento de emergencias.	La enfermera capacitada, tiene más éxito con el uso de ultrasonido que con las técnicas tradicionales. Además, disminuye el tiempo de colocación, número de punciones y mejora la satisfacción del paciente.
(Dargin et al., 2010)	Proquest Nursing and Allied Health Database	Estudio observacional prospectivo	75	- Determinar la supervivencia y las complicaciones de la colocación del catéter IV periférico mediante ultrasonido en pacientes con deficiente acceso vascular.	La ecografía guiada tiene una tasa alta de fracaso prematuro, pero proporciona un medio eficaz para establecer un catéter IV en pacientes estables con difícil acceso en el DE. No se recomienda en pacientes graves cuya probabilidad de establecer un CVC posterior es elevada.
(Duran-Gehring, Guirgis, & Bryant, 2014)	ScienceDirect	Estudio de intervención	347	- Capacitar a los técnicos de urgencias para colocar IV periféricos guiados por ultrasonido en pacientes con difícil acceso venoso o con múltiples intentos fallidos.	La técnica de ultrasonido realizada por los técnicos de urgencias resulta eficaz y segura en pacientes con difícil acceso venoso. Además, reduce la colocación de CVC en al menos 50% de los pacientes.

4. DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica fue evidenciar la efectividad de la cateterización venosa periférica eco-guiada de pacientes adultos que generalmente presentan un acceso vascular difícil en el Servicio de Urgencias. Tras el análisis de los 17 artículos seleccionados, encontramos que el uso de ultrasonido puede llegar a ser de gran utilidad en la canalización de vías periféricas de difícil acceso en pacientes situados en el Servicio de Urgencias, así como lo es en una amplia gama de campos sanitarios.

Aunque la mayoría de los artículos escogidos demuestran el éxito de la técnica, sería necesario establecer y protocolizar programas de formación, dirigidos tanto a médicos como a personal de enfermería, que, con distintos niveles de capacitación, garanticen la seguridad y eficacia de la ecografía. Esto describe el procedimiento como rápido, ágil y seguro para el paciente, pero sobretodo resulta importante porque nos permite asociar información ecográfica y clínica en las mismas manos, aumentando así la eficacia diagnóstica y terapéutica (Oviedo-García et al., 2016).

El éxito de la técnica puede llegar a depender en gran parte por la dificultad del abordaje vascular, ya que valorando los resultados de cada uno de los artículos, estos se encuentran centrados en dicha característica mayoritariamente. Es verdad, que para un acceso venoso fácil, este procedimiento puede ser equívoco.

Serían necesarias futuras investigaciones en este campo, para confirmar si realmente la técnica supone un éxito, así como sería conveniente obtener más estudios comparándola con técnicas tradicionales.

A continuación, podemos ver los distintos resultados que aportan los autores de los diferentes con respecto a la técnica eco-guiada, en algunos casos comparándola con otras técnicas.

Tasa de Éxito

Se puede observar en todos los artículos, ya sea comparando el procedimiento de "ultrasonido" con las técnicas de palpación o visualización o sin realizar ningún tipo de comparación, que la tasa de éxito de la canalización intravenosa periférica mediante

ultrasonido se encuentra entre un 69-97.5% , por tanto resulta superior a la utilización de las técnicas tradicionales de palpación o visualización. Estos datos pertenecen a pacientes con dificultad para la obtención del acceso venoso, para los cuales resulta más beneficioso.

Sin embargo, hay algún estudio en el que se refleja que este procedimiento no resulta tan beneficioso para pacientes en los que se prevé un fácil acceso venoso (McCarthy et al., 2015).

Tabla 4. Tasa de Éxito.

ARTÍCULOS	TASA DE ÉXITO	
	TÉCNICA ECOGUIADA	PALPACIÓN O VISUALIZACIÓN
(Duran-Gehring et al., 2016)	97.5%	–
(Bahl et al., 2016)	76%	56%
(Salleras-Duran, Fuentes-Pumarola, Bosch-Borràs, Punset-Font, & Sampol-Granes, 2016)	95.1%	–
(McCarthy et al., 2016)	81%	–
(Günay et al., 2014)	70%	30%
(Bauman et al., 2009)	80.5%	70.6%
(Au Md et al., 2012)	69%	–
(Schoenfeld, Boniface, et al., 2011)	78.5%	–
(Bagan & Bahl, 2015)	80%	50%
(Duran-Gehring et al., 2014)	97.1%	–

Número promedio de intentos de canulación

En la Tabla 6, se observa que las cifras de intentos de canulación son inferiores con la utilización de técnicas como el ultrasonido que si se emplean otras como la palpación o visualización. Podemos observar, que varían entre 1.15-2.3 punciones, siendo ambos artículos del mismo autor pero en diferentes años. En 2014, el número de intentos era superior y conforme ha evolucionado este procedimiento en la literatura, se ha notado una disminución de los mismos.

Muchos intentos de punción pueden crear un sentimiento de frustración en el paciente, así como se puede perder la productividad de todo el equipo tratante (Crowley et al., 2012).

Tabla 5. Número promedio de intentos de canulación.

ARTÍCULOS	NÚMERO PROMEDIO DE INTENTOS	
	TÉCNICA ECOGUIADA	PALPACIÓN O VISUALIZACIÓN
(Duran-Gehring et al., 2016)	1.15	–
(Bahl et al., 2016)	1.52	1.71
(Salleras-Duran, Fuentes-Pumarola, Bosch-Borràs, Punset-Font, & Sampol-Granes, 2016)	1.18	–
(Günay et al., 2014)	2.07	2.10
(Weiner et al., 2013)	2	2.1
(Bauman et al., 2009)	1.6	3.6
(Schoenfeld, Boniface, et al., 2011)	1.35	–
(Duran-Gehring et al., 2014)	2.3	–

Tiempo de canulación

En la Tabla 7, se refleja el tiempo que se tarda en obtener un acceso periférico mediante ultrasonido. En la mayoría de los estudios, la técnica de ultrasonido disminuye los tiempos globales, considerándose así el profesional de enfermería como efectivos, dinámicos y eficientes en el manejo de urgencias "tiempo-dependiente" (Oviedo-García et al., 2016). Incluso se refleja, que puede llegar a ser dos veces más rápido comparando con las técnicas tradicionales.

Sin embargo, en algunos casos, el ultrasonido puede requerir mayor tiempo en comparación con la ausencia de éste, llegando incluso a una diferencia de 13 minutos. Esto puede causar retraso en el diagnóstico y tratamiento urgentes, influyendo negativamente en el pronóstico del paciente (Oviedo-García et al., 2016).

Tabla 6. Tiempo de canulación.

ARTÍCULOS	TIEMPO DE CANULACIÓN	
	TÉCNICA ECOGUIADA	PALPACIÓN O VISUALIZACIÓN
(Bahl et al., 2016)	15.8 min	20.7 min
(Weiner et al., 2013)	27.6 min	26.4 min
(Bauman et al., 2009)	26.8 min	74.6 min
(Stein et al., 2009)	39 min	26 min
(Bagan & Bahl, 2015)	10.1 min	17.7 min

Tasa de Complicaciones

En la Tabla 8 se reflejan las complicaciones asociadas a la técnica de ultrasonido, para la cual podemos destacar que se registran porcentajes muy bajos de las mismas. Según estos datos, se deduce que las complicaciones más frecuentes, son la punción arterial y el hematoma.

Cabe mencionar que en el estudio (McCarthy et al., 2016), el cuál diferencia acceso venoso difícil, moderadamente difícil y fácil, no existen complicaciones en un 95.7% de manera general. Además, este dato resulta similar en las tres categorías mencionadas anteriormente, 95.9%, 94.5%, y 95.8%, respectivamente.

Es importante saber, que por mínimas que sean las complicaciones, pueden conllevar a problemas más graves. Sin embargo, los estudios analizados comentan que se resolvieron inmediatamente y que no hubo complicaciones a largo plazo como infecciones, necrosis de la piel o síndrome compartimental, entre otras (Au Md et al., 2012).

Tabla 7. Tasa de Complicaciones.

ARTÍCULOS	TASA DE COMPLICACIONES
(Duran-Gehring et al., 2016)	0.8% (únicamente punción arterial)
(Salleras-Duran, Fuentes-Pumarola, Bosch-Borràs, Punset-Font, & Sampol-Granes, 2016)	No punciones arteriales ni nerviosas
(McCarthy et al., 2016)	Ninguna: 95.7% Infiltración: 3.6% Punción arterial: 0.3% Punción nerviosa: 0.4%
(Au Md et al., 2012)	Infiltración: 1% Extravasación: 3%
(Bauman et al., 2009)	Ninguna: 58.5% Hematoma: 29.3% Punción arterial: 9.8% Punción nerviosa: 2.4%
(Dargin et al., 2010)	23% (7% de punción nerviosa)
(Duran-Gehring et al., 2014)	1.7% (punciones arteriales)

Percepción del Dolor

La cateterización venosa resulta ser un procedimiento doloroso que produce discomfort en el paciente (Günay et al., 2014). A pesar de esto, en la Tabla 9, se refleja que la percepción del dolor por parte del paciente sobre una escala de 10 puntos, varía entre 4.77-5.16, por tanto se puede concluir, que el valor está en el meridiano, y no es percibida con tanto dolor.

Si la técnica de ultrasonido resulta exitosa, el paciente percibe menos dolor, mientras que si falla por cualquier tipo de motivo, el paciente tendrá mayor dolor. Observándolo así, no sólo ocurre con esta técnica. Generalmente, cualquier paciente que se somete a un determinado procedimiento, percibirá menor dolor si éste resulta exitoso que si fracasa.

Tabla 8. Percepción del Dolor.

ARTÍCULOS	PERCEPCIÓN DEL DOLOR
(Salleras-Duran, Fuentes-Pumarola, Bosch-Borràs, Punset-Font, & Sampol-Granes, 2016)	5.16/10 <ul style="list-style-type: none"> • Técnica falla: 8.2/10 • Éxito técnica: 4.98/10
(Günay et al., 2014)	4.77/10
(Weiner et al., 2013)	4.9/10

Satisfacción del Paciente

La satisfacción del paciente es una característica que parece estar relacionada con la percepción del dolor por parte de éste. Es decir, cuando una persona no experimenta dolor se supone que está más satisfecho que si este dolor hubiese sido mayor.

Tal y como se refleja en la Tabla 10, la satisfacción del paciente varía entre 7.62-9.2 sobre una escala de 10. Por tanto, como he mencionado anteriormente, si la técnica falla, la satisfacción del paciente disminuye ya que presentará mayor dolor, y por el contrario si la técnica resulta beneficiosa, el paciente está más satisfecho lo que conlleva menos dolor experimentado.

Puede que la satisfacción del paciente no sea mayor porque la técnica sea exitosa, sino que ésta esté relacionada con la percepción común que tiene el ser humano de que la utilización de cualquier tecnología supone una mejora en su cuidado. A pesar de ello, este dato no aporta importancia clínica (Stein et al., 2009).

Tabla 9. Satisfacción del Paciente.

ARTÍCULOS	SATISFACCIÓN DEL PACIENTE
(Salleras-Duran, Fuentes-Pumarola, Bosch-Borràs, Punset-Font, & Sampol-Granes, 2016)	7.62/10 <ul style="list-style-type: none"> • Técnica falla:5/10 • Éxito técnica: 7.74/10
(Stein et al., 2009)	8/10
(Schoenfeld, Shokoohi, et al., 2011)	9.2/10
(Bagan & Bahl, 2015)	8.5/10

5. CONCLUSIONES

Tras analizar los estudios seleccionados, se constata que la canalización de vías venosas periféricas mediante técnicas ecoguiadas en el Servicio de Urgencias en pacientes con acceso venoso difícil aporta una serie de ventajas respecto a la canalización por palpación:

- Permite disminuir la colocación de catéteres venosos centrales, lo que conlleva, un proceso quirúrgico y una serie de complicaciones asociadas, entre las cuales destacan los procesos infecciosos.
- El éxito en la primera canalización hace que el paciente no experimente mayor dolor y, por tanto, aumentará la satisfacción con el procedimiento, así como disminuye la frustración ocasionada en el profesional.
- Permite evaluar tanto la morfología como la vascularización periférica, evitando así tramos tortuosos y aportando mayor seguridad y confort al paciente.
- Menor tiempo de canalización periférica.
- Menor gasto de recursos materiales, optimización de los recursos humanos y mejora de la calidad asistencial.

Por último, señalar la necesidad de formación específica mediante programas basados en este ámbito para todo el personal involucrado en el cuidado del paciente que acude al Servicio de Urgencias, especialmente el personal de enfermería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akaraborworn, O. (2017). A review in emergency central venous catheterization. *Chinese Journal of Traumatology*, 20(3), 137-140.
<https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2017.03.003>
- Au Md, A. K., Rotte, M. J., Grzybowski, R. J., Ku, B. S., & Fields, J. M. (2012). Decrease in central venous catheter placement due to use of ultrasound guidance for peripheral intravenous catheters. *American Journal of Emergency Medicine*, 30, 1950-1954. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2012.04.016>
- Bagan, M., & Bahl, A. (2015). 379 Comparison of Nurse-Performed Ultrasound-Guided versus Standard of Care Intravenous Access in Emergency Department Patients With Difficult Access. *Annals of Emergency Medicine*, 66(4), S137-S138.
<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2015.07.415>
- Bahl, A., Pandurangadu, A. V., Tucker, J., & Bagan, M. (2016). A randomized controlled trial assessing the use of ultrasound for nurse-performed IV placement in difficult access ED patients. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.06.098>
- Bauman, M., Braude, D., & Crandall, C. (2009). Ultrasound-guidance vs. standard technique in difficult vascular access patients by ED technicians. *American Journal of Emergency Medicine*, 27, 135-140.
<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2008.02.005>
- Crowley, M., Brim, C., Proehl, J., Barnason, S., Leviner, S., Lindauer, C., ... Papa, A. (2012). Emergency Nursing Resource: Difficult Intravenous Access. *Journal of Emergency Nursing*, 38(4), 335-343. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2012.05.010>
- Currie, M., & Huecker, M. R. (2018). *Ultrasound, Intravascular, Access. StatPearls*. StatPearls Publishing. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28846326>
- Czyzewska, D., Ustymowicz, A., & Klukowski, M. (2016). Aplicación de la ecografía en la cateterización venosa central; lugares de acceso y técnicas del procedimiento. *Med Clin (Barc)*, 147(3), 116-120. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.02.032>

- Danski, M. T. R., Oliveira, A. M. de, & Meier, M. J. (2016). Efectividad de la ultrasonografía en la punción venosa periférica: revisión integradora. *Enfermería Global*, 15(44), 354-67. Recuperado a partir de file:///C:/Users/ISA/Desktop/TFG/ARTÍCULOS SELECCIONADOS/PROQUEST/Efectividad_de_la_ultrasonogra.pdf
- Dargin, J. M., Rebholz, C. M., Lowenstein, R. A., Mitchell, P. M., Feldman, J. A., Dargin Md, J. M., ... Feldman, J. A. (2010). Ultrasonography-guided peripheral intravenous catheter survival in ED patients with difficult access. *American Journal of Emergency Medicine*, 28(1), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2008.09.001>
- Duran-Gehring, P., Bryant, L., Reynolds, J. A., Aldridge, P., Kalynych, C. J., & Guirgis, F. W. (2016). Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Training Results in Physician-Level Success for Emergency Department Technicians. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 35(11), 2343-2352. <https://doi.org/10.7863/ultra.15.11059>
- Duran-Gehring, P., Guirgis, F., & Bryant, L. (2014). Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access by Emergency Department Technicians is a Safe and Effective Strategy for Avoiding Unnecessary Central Venous Catheters. *Annals of Emergency Medicine*, 64, S54-S55. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.07.177>
- Edwards, C., & Jones, J. (2017). Development and implementation of an ultrasound-guided peripheral intravenous catheter program for emergency nurses. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2017.07.009>
- Edwards, C., & Jones, J. (2018). Development and Implementation of an Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Program for Emergency Nurses. *Journal of Emergency Nursing*, 44(1), 33-36. <https://doi.org/10.1016/J.JEN.2017.07.009>
- Egan, G., Healy, D., Neill, H. O. ', Clarke-Moloney, M., Grace, P. A., & Walsh, S. R. (2013). Ultrasound guidance for difficult peripheral venous access: systematic review and meta-analysis. *Emergency Medicine Journal*, 30(7), 521-6. <https://doi.org/10.1136/emered-2012-201652>

- Gottlieb, M., Sundaram, T., Holladay, D., & Nakitende, D. (2017). Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Line Placement: A Narrative Review of Evidence-based Best Practices. *Western Journal of Emergency Medicine*, 18(6), 1047-1054. <https://doi.org/10.5811/westjem.2017.7.34610>
- Gregg, S. C., Murthi, S. B., Sisley, A. C., Stein, D. M., & Scalea, T. M. (2010). Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the intensive care unit. *Journal of Critical Care*, 25, 514-519. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2009.09.003>
- Günay, E., Msc, İ., Zaybak, A., Karbek, F., Phd, A., & Kıyan, S. (2014). The effect of the use of ultrasound in the success of peripheral venous catheterisation. *International Emergency Nursing*, 23, 89-93. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2014.07.010>
- Lauren Oliveira, L., Usn, M., & Matthew Lawrence, C. (2016). Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access Program for Emergency Physicians, Nurses, and Corpsmen (Technicians) at a Military Hospital. *MILITARY MEDICINE*, 181(3). <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-15-00056>
- McCarthy, M. L., Shokoohi, H., Boniface, K. S., Eggelton, R., Lowey, A., Lim, K., ... Zeger, S. L. (2015). Ultrasonography Versus Landmark for Peripheral Intravenous Cannulation: A Randomized Controlled Trial. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2015.09.009>
- McCarthy, M. L., Shokoohi, H., Boniface, K. S., Eggelton, R., Lowey, A., Lim, K., ... Zeger, S. L. (2016). Ultrasonography Versus Landmark for Peripheral Intravenous Cannulation: A Randomized Controlled Trial. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2015.09.009>
- Medical Subject Headings. (2018). Recuperado 15 de marzo de 2018, a partir de <https://www.nlm.nih.gov/pubs/factsheets/mesh.html>
- Miles, G., Salcedo, A., & Spear, D. (2012). Implementation of a successful registered nurse peripheral ultrasound-guided intravenous catheter program in an emergency department. *Journal of Emergency Nursing*, 38(4), 353-356. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2011.02.011>

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group, T. P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Moureau, N. (2016). Indications for Peripheral, Midline, and Central Catheters: Summary of the Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters Recommendations. *Journal of Vascular Access*, 21, 140-148. <https://doi.org/10.1016/j.java.2016.06.002>
- Oviedo-García, A., Algaba-Montes, M., & Patricio-Bordomás, M. (2016). Las técnicas ecoguiadas, una herramienta muy útil también para enfermería. *Semergen*, 42(7), 503-507. <https://doi.org/10.1016/j.semereg.2015.10.002>
- Salleras-Duran, L., & Fuentes-Pumarola, C. (2016). Cateterización periférica ecoguiada frente a la técnica tradicional. *Enfermería Clínica*, 26(5), 298-306. <https://doi.org/10.1016/J.ENFCLI.2015.04.002>
- Salleras-Duran, L., Fuentes-Pumarola, C., Bosch-Borràs, N., Punset-Font, X., & Sampol-Granes, F.-X. (2015). Ultrasound-guided peripheral venous catheterization in emergency services. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2015.11.005>
- Salleras-Duran, L., Fuentes-Pumarola, C., Bosch-Borràs, N., Punset-Font, X., & Sampol-Granes, F.-X. (2016). Ultrasound-Guided Peripheral Venous Catheterization in Emergency Services. *Journal of Emergency Nursing*, 42(4), 338-343. <https://doi.org/10.1016/J.JEN.2015.11.005>
- Salleras-Duran, L., Fuentes-Pumarola, C., Bosch-Borràs, N., Punset-Font, X., Sampol-Granes, F.-X., & Girona, S. (2016). Ultrasound-guided peripheral venous catheterization in emergency services. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2015.11.005>
- Sancho, L., Sánchez, S., Sánche Loro Sancho, S., Hernández, M., Andrés, P., & Hernández, A. (2005). Enfermería: canalizaciones periféricas, atención, cuidados, mantenimiento y complicaciones. *Enfermería Global*, 4(2), 1-19. Recuperado a partir de <http://revistas.um.es/eglobal/article/viewFile/481/465>.

- Schoenfeld, E., Boniface, K., & Shokoohi, H. (2011). ED technicians can successfully place ultrasound-guided intravenous catheters in patients with poor vascular access. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2009.11.021>
- Schoenfeld, E., Shokoohi, H., & Boniface, K. (2011). Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access in the Emergency Department: Patient-Centered Survey. *West J Emerg Med*, 12(4), 475-7. <https://doi.org/10.5811/westjem.2011.3.1920>
- Stein, J., George, B., River, G., Anke Hebig, B., & Daniel McDermott, B. (2009). Ultrasonographically Guided Peripheral Intravenous Cannulation in Emergency Department Patients With Difficult Intravenous Access: A Randomized Trial. *Annals of Emergency Medicine*, 54(1), 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2008.07.048>
- Stolz, L. A., Cappa, A. R., Minckler, M. R., Stolz, U., Wyatt, R. G., Binger, C. W., ... Adhikari, S. (2016). Prospective evaluation of the learning curve for ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement. *The Journal of Vascular Access*. <https://doi.org/10.5301/jva.5000574>
- Stone, P. W. (2002). Popping the (PICO) question in research and evidence-based practice. *Applied nursing research : ANR*, 15(3), 197-8. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12173172>
- Subdirección General de SAMUR. (s. f.). Manual de Procedimientos. Recuperado 6 de febrero de 2018, a partir de <http://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/index.html>
- Weiner, S. G., Sarff, A. R., Esener, D. E., Shroff, S. D., Budhram, G. R., Switkowski, K. M., ... Darvish, A. H. (2013). Ultrasound in emergency medicine single-operator ultrasound-guided intravenous line placement by emergency nurses reduces the need for physician intervention in patients with difficult-to-establish intravenous access. *Journal of Emergency Medicine*, 44, 653-660. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2012.08.021>.

White, A., Lopez, F., & Stone, P. (2010). Developing and Sustaining an Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access Program for Emergency Nurses. *Advanced Emergency Nursing Journal*, 32(2), 173-188. Recuperado a partir de file:///C:/Users/ISA/Desktop/NUEVA BÚSQUEDA/CINAHL/developing and sustaining.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Estrategia de búsqueda.

Bases de datos	Estrategia de búsqueda
Trip Database	- Intravenous cannulation AND ultrasonography AND emergency NOT pediatric.
CINAHL	- TI catheterization, peripheral OR TI intravenous access AND TI (ultrasonography or ultrasound) AND TI emergency NOT TI pediatrics.
Sage Journals	- for [Abstract intravenous access] AND [Abstract ultrasound] AND [Abstract emergency] AND NOT [Abstract pediatric].
Proquest Nursing and Allied Health Database	- ab(peripheral catheterization) OR ab(intravenous access) AND ab(ultrasonography) AND ab(emergency) NOT ab(pediatric) NOT ab(children).
PubMed	- (((("Catheterization, Peripheral"[Mesh]) OR intravenous access[Title/Abstract]) AND "Ultrasonography"[Mesh]) AND emergency[Title/Abstract]) NOT pediatric[Title/Abstract].
Science Direct	- (peripheral catheterization OR intravenous access) AND (ultrasonography OR ultrasound-guided) AND emergency NOT pediatric NOT children.