



Lucía Rebollo Bautista

Canalización eco-guiada de accesos vasculares difíciles por Enfermería

Universidad Fernando Pessoa-Canarias

Facultad de Ciencias de la Salud

Santa María de Guía de Gran Canaria, 2021



Lucía Rebollo Bautista

Canalización eco-guiada de accesos vasculares difíciles por Enfermería

Universidad Fernando Pessoa-Canarias

Facultad de Ciencias de la Salud

Santa María de Guía de Gran Canaria, 2021



Canalización eco-guiada de accesos vasculares difíciles por Enfermería

Firma:

Trabajo presentado a la Universidad
Fernando Pessoa-Canarias y que
forma parte de los requisitos para la
obtención del Grado en Enfermería
a 28 de mayo de 2021.

RESUMEN

La canalización venosa periférica es un procedimiento rutinario realizado a lo largo de la historia por Enfermería. Sin embargo, el acceso venoso es más difícil de obtener en algunos pacientes, por lo que la canalización al primer intento resulta complicada para los profesionales. Con el objetivo de facilitar la realización de la técnica y disminuir la tasa de punciones fallidas en estos pacientes, se han propuesto muchas alternativas, entre ellas la técnica guiada por ecografía.

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es el análisis de la técnica eco-guiada en pacientes que presentan dificultad para el acceso vascular, subrayando el papel de la Enfermería para su implementación en la práctica asistencial diaria.

Se parte metodológicamente de una búsqueda bibliográfica específica de la literatura científica publicada entre 2015 y 2020, seleccionada a partir de criterios de inclusión y exclusión. Según las fuentes revisadas, existen numerosos estudios científicos que afirman los beneficios de la ecografía para la canalización eco-guiada de vía venosa periférica en pacientes con dificultad para el acceso vascular.

Las conclusiones obtenidas en base a los documentos revisados afirman las ventajas que ofrece el uso de la ecografía para la canalización vascular, facilitando a Enfermería la realización de dicha técnica, incrementando la tasa de éxito y disminuyendo la ansiedad de los pacientes y de los profesionales, así como la tasa de complicaciones asociadas a las punciones múltiples.

Palabras clave: Enfermería, acceso vascular difícil, venopunción, ecografía.

ABSTRACT

Peripheral vein cannulation is a routine and invasive procedure that has been carried out throughout nursing history. However, intravenous access can be difficult to obtain and thus it is associated with a high failure rate. To increase the success rate of inserting an intravenous catheter, many devices have been proposed, including ultrasonography.

The objective of this study is to analyse ultrasound guidance in patients with difficult vascular access, remarking the role of nursing for the procedure of said technique.

Methodologically, the study accomplishes a specific bibliographical research of the scientific literature published between 2015 and 2020, chosen according to inclusive and exclusive criteria. According to the consulted sources, there are numerous advantages for the eco-guided peripheral vein cannulation in patients with difficult venous access.

The results aim to establish the importance of eco-guided procedures when undertaking vein cannulation, to increase the success rate in the first attempt and thus help to decrease the anxiety of patients caused by failed attempts, as well as decreasing the number of complications associated to multiple punctions.

Key words: nursing, difficult vascular access, venepuncture, ecography.

Dedicatorias

Agradecimientos

A mis padres y hermano, por haber estado siempre a mi lado, guiándome y enseñándome los valores que hoy en día forman parte de mí y me acompañarán el resto de mi vida.

A mi tutor José Manuel López Álvarez, por su profesionalidad, disposición y paciencia durante todo el proceso.

A mis compañeras y amigas Sara, Patricia, Helena y María, todo ha sido más fácil contando con su apoyo.

INDICE	Páginas
0. INTRODUCCION.....	15
I. FASE CONCEPTUAL.....	18
1.1 Marco teórico.....	18
1.1.1 Definición del tema.....	18
1.1.1.2 Accesos vasculares difíciles.....	26
1.1.1.3 Ecografía y punción eco-guiada.....	31
1.1.1.4 Curva de aprendizaje y modelos de entrenamiento.....	33
1.1.1.5 Técnicas de punción.....	37
1.1.2 Conceptos clave.....	39
1.1.3 Estudios de investigación.....	41
1.2 Justificación y pregunta de partida.....	45
1.3 Objetivos.....	46
II. FASE METODOLÓGICA.....	47
2.1 Tipo de estudio.....	47
2.2 Estrategia de búsqueda.....	47
2.3 Fuentes de información.....	50
2.3.1 Fuentes seleccionadas.....	51
2.4 Aspectos éticos.....	58
2.5 Previsión de tratamiento y presentación de los datos.....	58
2.6 Previsión de recursos.....	58
III. REFLEXION.....	60
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS.	Páginas
I. Ecogenicidad de las principales estructuras anatómicas.....	20
II. Sondas más comúnmente empleadas, imagen generada y aplicaciones....	22
III. Principales hitos en la cateterización venosa.....	24
IV. DIVA Score.....	30
V. A-DIVA.....	30
VI. Diferencias ecográficas entre arteria y vena.....	33
VII. Ventajas e inconvenientes de los ejes y abordajes ecográficos.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS.	Páginas
1. Onda sonora y sus características.....	18
2. Ecogenicidad de los tejidos.....	19
3. Ecógrafo actual.....	23
4. Tipos de sonda ecográfica.....	24
5. Técnica Bránula.....	25
6. Técnica Seldinger.....	25
7. Técnica Seldinger modificada (microseldinger).....	26
8. Dispositivo Accu Vein® y Vein Viewer Flex®.....	28
9. Anatomía vascular de miembros superiores.....	39
10. Modelo Blue Phantom®.....	35
11. Modelo de silicona.....	35
12. Modelo de gelatina/agar.....	36
13. Plano-vena transversal, plano-vena longitudinal, plano-vena oblicua.....	38

ABREVIATURAS

AVP: Acceso venoso periférico

ADPVP: Adicción a drogas por vía parenteral.

AMM: Asociación Médica Mundial.

CVC: Catéter venoso central.

CVP: Catéter venoso periférico.

Hz: Hertzios.

IMC: Índice de masa corporal.

MHz: Megahercios.

NIH: Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PVC: Presión venosa central.

PICC: Catéter central de inserción periférica (Peripherally Inserted Central Catheter)

RAE: Real Academia Española.

SECIP: Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos.

TFG: Trabajo fin de grado

US: Ultrasonidos.

VVP: Vía venosa periférica.

ANEXOS.	Páginas
Anexo I. Cronograma.....	72
Anexo II. Estudios/Fuentes primarias excluidas y motivo de la exclusión.....	73
Anexo III. Autorización Dra. Olivia Pérez Quevedo.....	76
Anexo IV. Autorización del Grupo de Ecografía vascular de la SECIP.....	77
Anexo V. Autorización ERGON.....	78

ÍNDICE DE CUADROS

Páginas

Cuadro I. Diagrama de flujo.....	50
----------------------------------	----

0. INTRODUCCIÓN

La canalización vascular por Enfermería es una técnica habitual que, puede complicarse en situaciones donde existe dificultad para el acceso venoso. El desarrollo de la ecografía vascular permite disponer de una herramienta de ayuda para facilitar el procedimiento referido.

Basándome en esta premisa decidí realizar una revisión bibliográfica del tema. El objetivo principal fue recopilar la información más actual referente a la utilización de la técnica ecográfica para la localización y posterior canalización vascular, centrándome en los accesos vasculares difíciles. Para ello, se realizó una búsqueda exhaustiva de información en diversas fuentes bibliográficas, obteniendo como resultado este trabajo. Se han consultado diferentes bases de datos (Pubmed, Google académico, Cochrane, Teseo, Scielo, Dialnet, DeCS, MeSH, Cuiden, Medline, Medigraphic, etc), así como revistas científicas y libros relacionados con el tema a estudiar.

La elección del tema del trabajo por parte de la autora surgió en base a experiencias durante las prácticas académicas del Grado en Enfermería en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Santa Catalina, donde en numerosas ocasiones surgieron dificultades para la canalización una vía venosa, retrasando el diagnóstico y tratamiento de estos pacientes.

La motivación académica del trabajo presentado, además de ser un requisito para la obtención del grado en Enfermería me ha permitido:

- Comprobar los beneficios que aporta el uso de la técnica ecográfica para la canalización de vías venosas periféricas por Enfermería en pacientes que presentan accesos vasculares difíciles.
- Tener un primer contacto con la metodología de investigación, base de futuros trabajos que me permitirán el crecimiento profesional como enfermera.

La justificación del tema, se basa en la utilidad de la incorporación de nuevas herramientas que faciliten el trabajo al profesional que realiza la técnica de canalización vascular, haciendo hincapié en pacientes con dificultad para el acceso vascular, ya que se ha descrito que la ecografía aumenta la tasa de éxito y disminuye las complicaciones asociadas (López Álvarez, *et al.*, 2020), que se dan en mayor medida cuando el vaso se

intenta canalizar por la técnica clásica basada en referencias anatómicas (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.1).

Para llevar a cabo el trabajo, se fijaron como objetivos específicos:

1. -Conocer los principios y conceptos relacionados con la ecografía y su aplicabilidad al trabajo enfermero.
2. -Describir las ventajas que aporta la punción eco-guiada en pacientes con dificultad para la canalización venosa.
3. -Evaluar la eficacia de la ecografía en la canalización venosa en relación con la disminución de las complicaciones derivadas de los intentos fallidos.

Con el propósito de dar respuesta a la pregunta de partida ¿Qué beneficios tiene la punción eco-guiada en pacientes con accesos venosos difíciles frente a la técnica tradicional?, se han seleccionado 5 estudios, haciendo una comparativa entre ellos.

Los criterios de inclusión corresponden a documentos en español e inglés relacionados con la punción vascular eco-guiada y accesos vasculares difíciles, con una antigüedad máxima de 5 años. Excepcionalmente, se ha incluido alguna referencia bibliográfica con mayor antigüedad para poder citar algún concepto que así lo requería (del Olmo Rodríguez, 2010).

Por otro lado, los límites de exclusión fueron documentos sobre punción eco-guiada en pacientes con dificultad para el acceso vascular, en idiomas sin posibilidad de traducción y con una antigüedad superior a 5 años. También fueron excluidos aquellos artículos con escaso rigor científico, o que no estuvieran directamente relacionados con el tema a estudiar.

El resultado alcanzado, sustenta que el uso de la ecografía permite al profesional identificar el vaso óptimo a canalizar (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.1), comprobar la correcta ubicación del catéter (Edge y Robyn, 2020) y reconocer con antelación algunas de las posibles complicaciones que pudieran surgir durante la técnica (Van Loon, 2018).

Para los pacientes, los intentos fallidos pueden originar ansiedad, dolor, o retrasar el inicio del tratamiento médico (Salleras Duran y Fuentes Pumarola, 2016), así como un incremento de complicaciones derivadas de la técnica a causa de las múltiples

punciones (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.1) y, en consecuencia, un deterioro del árbol vascular (Oulego Erroz, 2020).

Por otro lado, ante variaciones anatómicas con respecto a la normalidad, la ecografía permite la detección temprana de estas (Montealegre Sanz, 2016), así como de las estructuras que se encuentren adyacentes (González Basante, *et al.*, 2019), lo que ayuda en la elección del vaso más adecuado para su canalización.

En la actualidad, diversas sociedades profesionales han reconocido las ventajas que el empleo de la ecografía a pie de cama (Mayordomo Colunga, *et al.*, 2019) para los pacientes y profesionales (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.1), recomendando su uso habitual en la práctica clínica diaria (Soni, *et al.*, 2016).

Como conclusiones, se destacan los beneficios que ofrece el uso del ecógrafo por enfermería para la canalización de vía venosa periférica en pacientes con dificultad para el acceso vascular (Salleras Duran y Fuentes Pumarola, 2016), ya que además de facilitar la realización de la técnica e incrementar la tasa de éxito, mejora la percepción del paciente y sus familiares (Qurash, *et al.*, 2018) y disminuye la ansiedad derivada de los intentos fallidos cuando se realiza la punción “a ciegas” o por referencias anatómicas (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.1), tanto en el paciente como en el profesional sanitario (Muñoz Hermosín, 2019).

I. FASE CONCEPTUAL

1.1 Marco teórico

1.1.1 Definición del tema

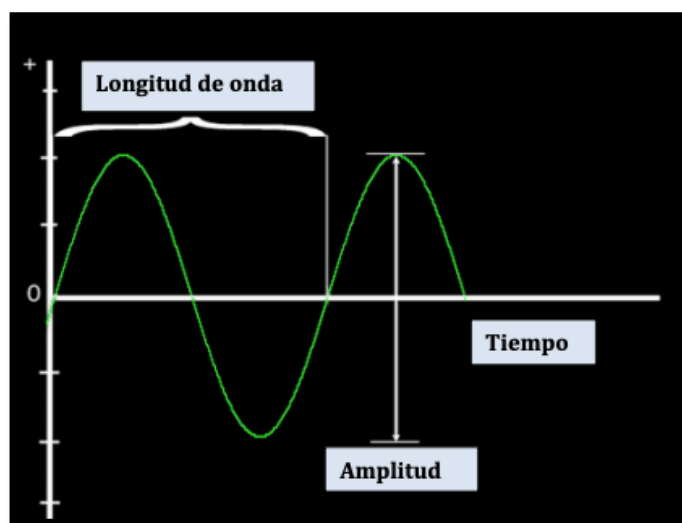
Conceptos básicos sobre ecografía

El sonido es un tipo de energía mecánica que se propaga a través de la materia en forma de ondas (Garcés Redolat, *et al.*, 2016, p.17), que presentan algunas características (**Figura 1**), expuestas a continuación:

-Longitud de onda: es la distancia a la cual la onda sinusoidal realiza un ciclo completo. Su inversa es la frecuencia (Borrego y González, 2018).

-Amplitud: es la altura máxima que alcanza la onda haciendo referencia a la intensidad del sonido. Se mide en decibelios (dB) (García de Casasola, 2015, p.6)

Figura 1: Onda sonora y sus características.



Fuente: García de Casasola, 2015.

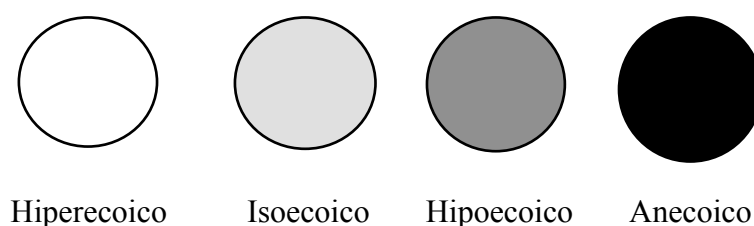
La ecografía es una técnica basada en el uso de los ultrasonidos (US) (Borrego y González, 2018, p.1) para la creación de imágenes (Garcés Redolat, *et al.*, 2016, p.17). Se define US como una frecuencia sonora superior a la que los seres humanos pueden escuchar (>20.000 Hz) (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.6). El rango de US empleado para la aplicación médica comprende de 20 a 30 MHz (Pérez Quevedo, 2016, p.17).

Los US son emitidos por un transductor que contiene cristales piezoeléctricos, cuya vibración transforma la energía eléctrica en sonido y viceversa (Pérez Quevedo, 2016, p.17) y, dependiendo de la amplitud de onda recibida por el transductor (Borrego y González, 2018, p.3), la imagen ecográfica se va formando con distinta tonalidad según una escala de grises (Montealegre Sanz, 2017, p.36) (**Figura 2**).

Atendiendo a lo anterior, podemos clasificar las imágenes obtenidas en:

- **Hiperecogénicas o hiperecoicas:** la imagen que se obtiene es de color blanco, debido a la gran reflexión o ‘rebote’ de los ultrasonidos. Se suele obtener al explorar huesos o calcificaciones (del Olmo Rodríguez, 2010)
- **Isoecogénicas o isoecoicas:** se considera que una imagen es isoecogénica cuando entre dos imágenes existe la misma ecogenicidad (Garcés Redolat, *et al.*, 2016, p.19)
- **Hipoecogénicas o hipoecoicas:** en este tipo de imagen, la intensidad de la escala de grises dependerá de la cantidad de ecos producidos (Oulego Erroz, 2020).
- **Anecogénicas o anecoicas:** la imagen obtenida es de color negro, ya que no existe reflexión de los ultrasonidos, sino que se produce una transmisión completa de estos. Se suele apreciar al explorar zonas con líquido como la orina, sangre, bilis, líquido pleural o pericárdico (González Basante, *et al.*, 2019).

Figura 2. Ecogenicidad de los tejidos.



Fuente: elaboración propia.

Los ecos, por tanto, son ondas de US que se reflejan y rebotan tras chocar con una superficie o barrera capaz de reflejarlos (Garcés Redolat, *et al.*, 2016, p.17). Esta barrera o interfase existe entre dos medios adyacentes con diferente impedancia acústica (Garcés Redolat, *et al.*, 2016, p.17), que se define como la resistencia que un medio opone al paso de los ultrasonidos (Montealegre Sanz, 2017, p.34).

Dependiendo de la densidad del tejido que atraviesa el haz de ultrasonidos, se generan diversos patrones ecográficos (Pérez Quevedo, 2016, p.17), expuestos en la **Tabla I**.

Tabla I. Ecogenicidad de las principales estructuras anatómicas.

Tejido	Ecogenicidad
Venas	Anecoico (compresible)
Arterias	Anecoico (pulsátil)
Grasa	Hipoecoico con líneas hipoecoicas irregulares
Músculo	Heterogéneo (mixta con líneas hiperecoicas e hipoecoicas)
Tendones	Hiperecoico con imágenes hipoecoicas en su interior
Hueso	Hipoecoico con sombra hipoecoica posterior
Nervios	Hiperecoico/hipoecoico según su localización anatómica

Fuente: del Olmo Rodríguez, 2010.

Evolución histórica de la ecografía

El campo de la ecografía no habría evolucionado sin el conocimiento sobre las propiedades piezoeléctricas de algunos materiales, como describieron Pierre y Jacques Curie en 1881 (Borrego y González, 2018, p.3), así como el descubrimiento del silbato de Galton en 1883, comúnmente empleado para el control de los perros por medio de sonido inaudible a los humanos (Montealegre Sanz, 2017, p.29).

En 1910, poco después del hundimiento del Titanic y tras el inicio de la Primera Guerra Mundial, se comenzó a desarrollar el Sonar o “navegación guiada por sonido”, siendo la primera aplicación al mundo real de los principios del sonido (Soni, *et al.*, 2016)

En 1917, fue inventado el primer generador piezoeléctrico de ultrasonido por Paul Langevin y Chilowsky (*cit in* Águila Carbelo, *et al.*, 2019, p.605), empleado posteriormente para el estudio del fondo marino, y que con el paso del tiempo se convirtió en la tecnología ideal para la detección de submarinos durante el transcurso de la Segunda Guerra Mundial, al que se le denominó ASDIC: “Allied Detection Investigation Committes” (Montealegre Sanz, 2017, p.30).

En el año 1938, Griffin demostró la existencia de la emisión de ultrasonidos por los murciélagos al volar (*cit in* Águila Carbelo, *et al.*, 2019, p.605) y posteriormente, en 1942, Karl Theodore Dussik, fue el primer médico que utilizó los ultrasonidos con finalidad diagnóstica en la detección de tumores cerebrales y la visualización de los ventrículos cerebrales (*cit in* Soni, *et al.*, 2016, p.4)

En 1949, George Ludwing y Francis Stuthers (*cit in* Águila Carbelo, *et al.*, 2019, p.605) emplearon los US para la detección de metales, madera, vidrio y plástico, insertados de forma experimental en diversos tejidos orgánicos.

En 1951 apareció por primera vez el US compuesto, en el que un transductor que se mantenía fijo, y disparaba haces ultrasónicos desde diferentes posiciones hacia un área fija (Águila Carbelo, *et al.*, 2019, p.605).

Unos años más tarde, en 1965, la marca Siemens comercializó el primer ecógrafo que mostraba imágenes en tiempo real, empleado para la asistencia obstétrica en la década siguiente (Soni, *et al.*, 2016, p.4).

Posteriormente, en la década de los años 70, la ecografía comenzó a usarse por otras especialidades médicas, como Cardiología u Obstetricia (Pérez Quevedo, 2016, p.17) y a finales de esta se logró la consecución de imágenes en tiempo real de alta resolución (Wilson, 2018).

Asimismo, a finales de la década de los setenta del pasado siglo, la ecografía se expande y se diseñan los protocolos ECO-FAST, con el objetivo de realizar ecografías en situación de urgencias, que pudiesen facilitar el diagnóstico ante situaciones que podrían poner en riesgo la vida, fundamentalmente en pacientes politraumatizados (Soni, *et al.*, 2016, p.4).

Los ecógrafos primitivos, producían una imagen fija, muy similar a la obtenida actualmente a través de la radiología convencional. El desarrollo tecnológico ha permitido disponer de equipos de ecografía muy completos (**Figura 3**), con una calidad de imagen exponencialmente mayor, y con múltiples funciones (Águila Carbelo, *et al.*, 2019, p.610).

Componentes del ecógrafo

El ecógrafo actual está compuesto principalmente por un transductor o sonda ecográfica, (Montealegre Sanz, 2017, p.37), que transmite y recibe los ultrasonidos (del

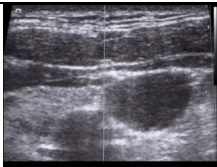
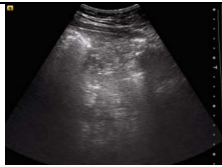
Olmo Rodríguez, *et al.*, 2010, p.10), una unidad de procesamiento y un monitor (García, 2015, p.9).

La sonda ecográfica está compuesta por cristales con propiedades piezoeléctricas que, tras aplicarles un potencial eléctrico, vibran transformando la energía eléctrica en sonido y viceversa (Iglesias, *et al.*, 2018, p.18). En función del área u órgano a explorar y la profundidad del mismo, se empleará un tipo de sonda u otro (**Tabla II**) (del Olmo Rodríguez, *et al.*, 2010, p.29).

Como ya comenté anteriormente, uno de los componentes del ecógrafo son las sondas ecográficas, consideradas la parte fundamental de este (Garcés Redolat, *et al.*, 2015). Las sondas más comúnmente empleadas (**Figura 4**) se exponen a continuación:

- Sonda cónvex: su frecuencia es baja, oscila entre 2-5 megahercios (MHz), y normalmente es empleada para la exploración de la cavidad abdominal o de estructuras profundas (Montealegre Sanz, 2017, p.37)
- Sonda lineal: de alta frecuencia (5-10 MHz). Generalmente se utiliza para visualizar y localizar estructuras vasculares, o para el estudio de estructuras musculo-esqueléticas (del Olmo Rodríguez, 2010)
- Sonda sectorial: frecuencia baja (2-5 MHz). Es la sonda de elección para estudios eco-cardiográficos (García de Casasola, 2015)

Tabla II. Sondas más comúnmente empleadas, imagen generada y aplicaciones fundamentales.

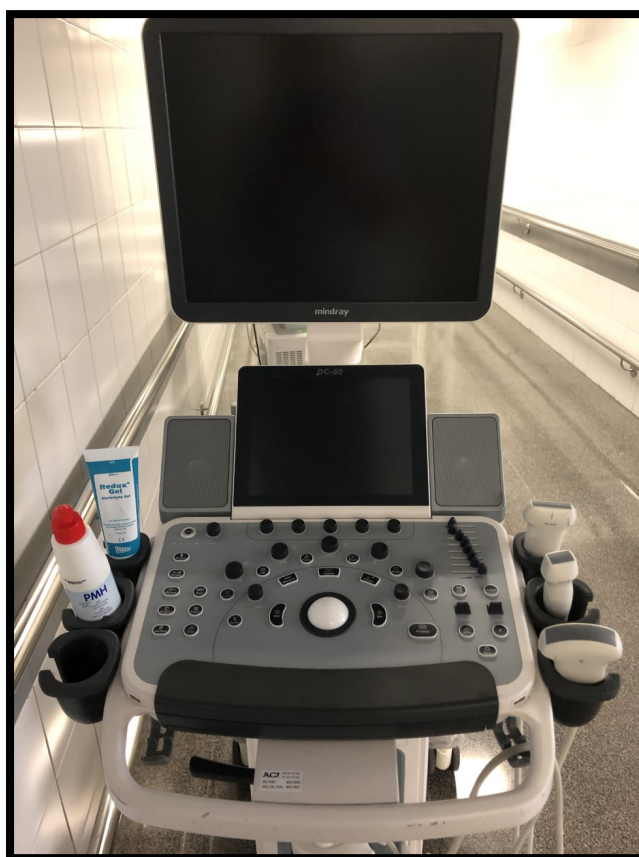
Sonda	Lineal	Cónvex	Sectorial
Frecuencia	Alta (5-12 mHz)	Baja (2-5 mHz)	Baja
Profundidad	Baja (10 cm)	Alta (20-30 cm)	Alta (20-30 cm)
Imagen			
Aplicaciones	Estudios vasculares Pleura Piel y tejidos blandos Ojos	Abdomen Tórax Neuro-eco	Ecocardiografía Tórax Neuro-eco

Fuente: Borrego y González, 2018.

Las sondas ecográficas de alta frecuencia permiten exploraciones superficiales con gran resolución, mientras que las sondas de baja frecuencia son ideales para explorar áreas más profundas, pero con menor resolución (Borrego y González, 2018, p.15).

El desarrollo tecnológico ha permitido la obtención del modelo actual, que consta de múltiples modos ecográficos, como el modo B o bidimensional, permitiendo obtener imágenes dinámicas en lugar de estáticas (Borrego y González, 2018, p.7). Por otro lado, el Doppler (Iglesias, *et al.*, 2018), empleado para visualizar el flujo sanguíneo en el interior de los vasos (Montealegre Sanz, 2017, p.38) y el modo M, que permite visualizar el movimiento de las estructuras (Ardura Calvo, *et al.*, 2015, p.7)

Figura 3: Ecógrafo actual.



Fuente: elaboración propia.

Historia de la canalización vascular.

La canalización vascular ha presentado una evolución significativa a lo largo de los años (**Tabla III**), se exponen a continuación los principales hitos en la historia de la cateterización venosa:

Figura 4: Tipos de sonda ecográfica.



Fuente: García de Casasola, 2015.

Tabla III. Principales hitos en la historia de la cateterización venosa.

1912; Bleichröder, Unger y Loeb.	Se publican los primeros cateterismos venosos centrales en el hombre, introduciendo un catéter uretral a través de las venas del brazo hasta la vena axilar.
1953; Seldinger.	Describe la técnica basada en el uso combinado de aguja, guía y catéter para el abordaje arterial y venoso.
1972.	Introducción de la técnica Braunula (catéter a través de cánula) para la cateterización venosa.
1975; Hoshal.	Utiliza el primer catéter central de inserción periférica de silicona.
1979; Hickman.	Diseña un catéter de un mayor grosor, de dos y tres luces internas para quimioterapia en pacientes oncológicos.

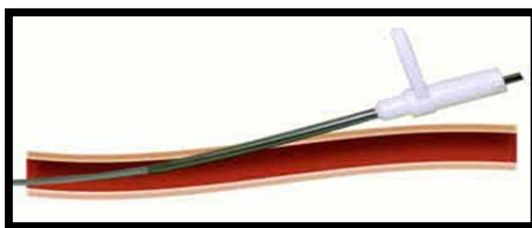
Fuente: Valiente Álvarez, *et al.*, 2016.

Técnicas de punción

Dentro de las técnicas de punción existentes para el acceso vascular, podemos destacar las siguientes:

- a) Técnica Bránula (**Figura 5**): habitualmente empleada para la canalización vascular periférica. Se realiza la punción del vaso deseado con una aguja envuelta en una cánula de plástico. Una vez canalizado el vaso, se retira la aguja y el catéter permanece en el interior de la vena. Este dispositivo se emplea para la extracción sanguínea y administración de medicación, generalmente en el dorso de la mano o la parte inferior del brazo o el pie (del Olmo Rodríguez, 2010).

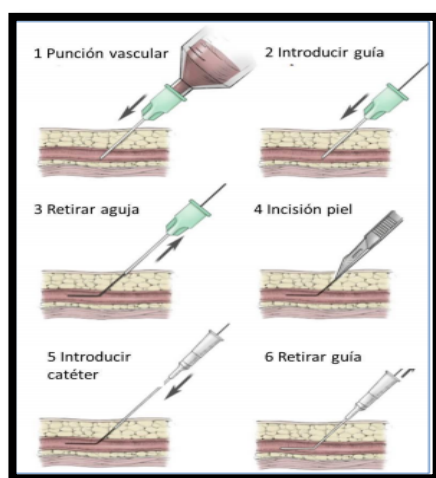
Figura 5. Técnica Bránula.



Fuente: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria.

- b) Técnica Seldinger (**Figura 6**): expuesta por Seldinger en 1953, (*cit in* Valiente Álvarez, *et al.*, 2016, p.3). Consiste en la punción del vaso mediante una aguja, con la posterior colocación de una guía metálica flexible en el interior de esta (Montealegre Sanz, 2017, p.66). Posteriormente, se extrae la aguja, dejando la guía dentro del vaso, lo que facilita la introducción del catéter en su interior (Oulego Erroz, 2020, p.25)

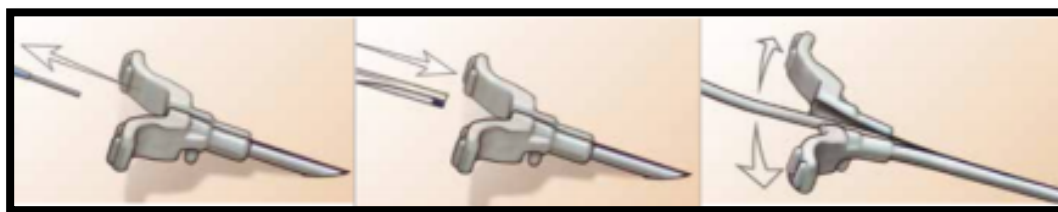
Figura 6. Técnica Seldinger.



Fuente: Oulego Erroz, 2020.

c) Técnica Seldinger modificada (microseldinger) (**Figura 7**): en esta técnica, cuando se ha realizado la punción vascular y la guía metálica se encuentra dentro, se retira la aguja, y a través de la guía se introduce un dilatador junto a un introductor. Una vez se ha introducido la guía metálica en el interior del vaso a través de la aguja, se retira la guía junto con el dilatador, dejando únicamente dentro del vaso el introductor (Oulego Erroz, 2020). Como ventajas ofrece la disminución del traumatismo del endotelio venoso y el incremento de la tasa de colocación exitosa (Montealegre Sanz, 2017, p.69).

Figura 7. Técnica Seldinger modificada (microseldinger)



Fuente: Montealegre Sanz, 2017.

1.1.1.2 Accesos vasculares difíciles.

Se considera que una vía venosa periférica es difícil cuando resulta complicada su canalización por los métodos convencionales (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.1). La evidencia científica más reciente afirma que el uso del ecógrafo aumenta la tasa de éxito en canalización de vías venosas periféricas en pacientes con dificultad para el acceso venoso (Pérez Quevedo, 2016, p.23), por lo que esta herramienta ha resultado ser de gran utilidad (Montealegre Sanz, 2017, p.46).

(Pérez Quevedo, 2016, p.10) define acceso venoso difícil como:

El acceso venoso difícil es aquel en el que se requieren más de tres punciones para lograr una canalización vascular exitosa, o aquel procedimiento que se prolonga más de 30 minutos.

A medida que la población envejece (Armenteros Yeguas, *et al.*, 2017), padece enfermedades crónicas como la diabetes o afecciones cardíacas que alteran la estructura de la pared vascular (Salleras Duran, *et al.*, 2016). Asimismo, los pacientes pueden precisar tratamientos irritantes o lesivos a nivel vascular, lo que conlleva múltiples canalizaciones venosas (Gárate Echenique, *et al.*, 2015, p.7) y en el caso de pacientes crónicos, oncológicos o inmunodeprimidos (Edge y Robyn, 2020), las múltiples punciones producen un deterioro del capital vascular (Montealegre Sanz, 2017, p.50)

por lo que, la preservación del capital venoso del paciente, constituye uno de los principios básicos de la terapia intravenosa (Montealegre Sanz, 2017, p.51).

La necesidad de múltiples intentos para la canalización de una vía intravenosa puede llegar a ser frustrante para el personal sanitario (Pérez Quevedo, 2016, p.10) y ocasionar en el paciente dolor, insatisfacción y retraso en el tratamiento (Ardura Calvo, *et al.*, 2019) por lo que, diversos estudios destacan la eficacia del uso del ecógrafo como herramienta para los profesionales que realizan la punción vascular (Salleras Duran, 2015), ya sea para la canalización de catéteres venosos centrales (CVC) o para catéteres venosos periféricos (Montealegre Sanz, 2017, p.46). Asimismo, dependiendo de la dificultad encontrada para la consecución del acceso venoso, se han propuesto diversas alternativas, entre las que se incluye la infusión de sueroterapia y de fármacos a través de la vía subcutánea (Broadhurst, *et al.*, 2020).

Ciertas patologías y situaciones clínicas conllevan un acceso vascular dificultoso, entre las que podemos destacar según (Pérez Quevedo, 2016, p.13):

- Obesidad.
- Patología oncológica.
- Edemas.
- Pacientes hemo-dializados.
- Cuadros de bajo gasto cardíaco.
- Trombocitopenia.
- Fragilidad capilar.
- Intolerancia al decúbito supino
- Vasos de pequeño diámetro.

Factores como la edad, sexo, raza, índice de masa corporal (IMC), diabetes, hipertensión (Edge y Robyn, 2020), diálisis, abuso de drogas por vía endovenosa (González Basante, *et al.*, 2019) la inflamación de la extremidad a puncionar (Rodríguez y Blanco, 2017) o antecedentes de tratamiento con anticoagulantes (Armenteros Yeguas, *et al.*, 2017) favorecen la dificultad para el acceso vascular, por lo que la presentación de la ecografía como herramienta para la canalización venosa, permite la visualización de peculiaridades de los vasos (variantes anatómicas, estenosis vasculares, trombosis) así como su localización y medición (Pérez Quevedo, 2016,

p.27). La incorporación del ecógrafo a la práctica asistencial diaria (Van Loon, *et al.*, 2019), es una herramienta de gran ayuda para el personal de Enfermería durante la canalización de vías venosas difíciles (Marraco Bocompte, *et al.*, 2019).

Técnicas de optimización del acceso vascular.

Existen diversas técnicas y maniobras para facilitar y optimizar la punción venosa, entre las que podemos citar:

- El calentamiento local, que optimiza la vasodilatación de los pequeños vasos.
- La técnica de trans-iluminación (**Figura 8**) mediante el uso de dispositivos con luces LED (AccuVein®, Vein Viewer Flex®)
- La aplicación de nitroglicerina local para facilitar la vasodilatación venosa.
- La colocación de un compresor por encima del vaso, lo que favorece su llenado y en consecuencia el aumento de su diámetro (Pérez Quevedo, 2016, p.15).

En cuanto al calentamiento local para la consecución de la vasodilatación de la red venosa superficial, estudios tales como el realizado por (Homayouni, *et al.*, 2019) sugieren la efectividad de la aplicación de calor junto a un torniquete (Yamagami, *et al.*, 2017) para aumentar el diámetro de las venas y en consecuencia facilitar la canalización.

Figura 8: Dispositivo AccuVein® (arriba) y Vein Viewer Flex® (abajo).



Fuente: Pérez Quevedo, 2016.

Los dispositivos como el Accu Vein® o Vein Viewer Flex®, tienen como objetivo optimizar la localización de las estructuras vasculares, pudiendo visualizar el capital venoso superficial (Ardura Calvo, *et al.*, 2019) y de esta manera, facilitar la inserción de la aguja, disminuyendo los intentos y el tiempo empleado en el procedimiento (Edge y Robyn, 2020).

En pacientes que presentan accesos vasculares dificultosos, es necesaria una identificación previa, basada en sus antecedentes de dificultad para visualizar las venas (Muñoz Hermosín, *et al.*, 2019), historia de necesidad de múltiples punciones (Rodríguez Calero, *et al.*, 2017) u otros aspectos como pueden ser la edad avanzada, deshidratación, hipertensión (Edge y Robyn, 2020). Algunos de los factores implicados en la dificultad de canalización venosa pueden ser, tal como citan distintos autores (Steuble Brand, 2016); (Kaiser, 2020) el índice de masa corporal o la profundidad y diámetro de los vasos.

Ciertos criterios pueden facilitar la detección precoz de accesos vasculares difíciles, entre los que podemos citar (Pérez Quevedo, 2016, p.11-13):

- Referencias anatómicas difíciles de identificar debido a edad del paciente, obesidad o edemas.
- Lugares de acceso limitados por la presencia de otros catéteres, infecciones, zonas de quemaduras.
- Dificultades previas, como pueden ser más de tres intentos de canalización en un lugar o más de dos lugares intentados.
- Complicaciones previas: punción arterial, hematomas, neumotórax, lesiones neurológicas.
- Anormalidades vasculares conocidas.
- Coagulopatía (definida por el alargamiento de los tiempos de coagulación entre 1,5-2 el control) y/o plaquetopenia (recuento plaquetario <50.000/mm).

En la actualidad, existe una escala empleada habitualmente en servicios de Cuidados Intensivos Pediátricos, para identificar factores de riesgo de aquellos pacientes con un acceso vascular difícil, denominada “DIVA Score” (Difficult Intravenous Access Score), expuesta en la **Tabla IV** (Van Loon, *et al.*, 2019).

Su puntuación comprende un valor de 0 a 10, de menor a mayor dificultad en la canalización vascular (Shaukat, *et al.*, 2020). Cuando se obtiene una puntuación mayor o igual que 4, existe hasta un 50% de posibilidades de fallar en el primer intento (Pérez

Quevedo, 2016, p.13). Por otro lado, si la puntuación obtenida es igual o superior a 8, la probabilidad de canalizar en un primer intento se reduce significativamente (Gil Monte, *et al.*, 2017).

Asimismo, autores como Van Loon (*cit in* Fernández Fernández, 2019, p.10) proponen una escala diseñada con el fin de detectar dificultad para el acceso venoso, principalmente para la población adulta y en el ambiente quirúrgico, a la que denominó A-DIVA Scale (**Tabla V**).

A partir de los factores de riesgo expuestos en la escala referida y en función de la puntuación obtenida en la valoración inicial, el autor propone tres niveles de riesgo de presentar dificultad para el acceso vascular (Fernández Fernández, 2019, p.11): bajo, medio y elevado.

Tabla IV. DIVA Score.

VARIABLES	SCORE					
	Si	0			No	2
Visibilidad Vena tras torniquete						
Palpación Vena tras torniquete						
Edad	≥ 3 años	0	1-3 años	1	<1 año	3
Antecedentes de prematuridad	No	0			Si	3

Fuente: Pérez Quevedo, 2016.

Tabla V: A-DIVA.

Factor de riesgo	Definición	Puntuación
Apariencia palpable	¿Es imposible identificar la vena objetivo por palpación en la extremidad superior?	1
Historia de acceso venoso difícil	¿Ha sido difícil insertar catéteres venosos periféricos en el pasado?	1
Apariencia visible	¿Es imposible identificar la vena objetivo visualizándola en la extremidad superior?	1
Indicación no planificada de cirugía	¿El paciente está en una indicación urgente para cirugía?	1
Diámetro de la vena ≤2 mm	¿La vena objetivo tiene al menos un diámetro de 2 mm?	1

Fuente: Fernández Fernández, 2019.

1.1.1.3 Ecografía y punción eco-guiada

La terapia intravenosa es una de las prácticas más frecuentes en la atención enfermera (Montealegre Sanz, 2017, p.49), en concreto, la canalización vascular por el personal enfermero (Edge y Robyn, 2020) es el procedimiento invasivo más común en la práctica clínica hospitalaria diaria (Menéndez Suso, 2018).

Se habla de acceso venoso periférico (AVP) cuando la punta del catéter se sitúa en una vena periférica (Aliano Piña, *et al.*, 2016, p.5). El catéter venoso periférico (CVP) tiene múltiples aplicaciones clínicas: administración de medicación, hidratación con sueroterapia, transfusiones sanguíneas (van Loon, *et al.*, 2018) y administración de medios de contraste para la realización de pruebas diagnósticas (Ardura Calvo, *et al.*, 2019).

Tradicionalmente, se ha empleado la técnica de punción basada en referencias anatómicas para el AVP (Pérez Quevedo, 2016, p.15). Sin embargo, en las últimas dos décadas se ha generado evidencia científica que confirma que, en comparación con la técnica ciega o de referencias anatómicas (Boniface, *et al.*, 2018), la técnica eco-guiada es más eficaz y segura (Menéndez Suso, 2018), permitiendo una constante visualización del vaso (Edge y Robyn, 2020) y observando en todo momento la progresión del catéter hasta su lugar definitivo de colocación (Muñoz Hermosín, *et al.*, 2019), por lo que con el paso del tiempo, se ha concluido que el uso del ecógrafo resulta una herramienta de gran utilidad para el personal enfermero (Montealegre Sanz, 2017, p.45). Además, presenta una elevada tasa de éxito, las complicaciones son poco frecuentes y el tiempo empleado es similar al de la técnica tradicional (Salleras Duran y Fuentes Pumarola, 2016).

Por su parte, (Menéndez Suso, 2018) aporta lo siguiente sobre las complicaciones asociadas a la técnica de canalización venosa periférica:

La inserción de catéteres venosos periféricos o arteriales no se asocia a complicaciones con tanta frecuencia, aunque se ha relacionado con rotura del vaso, hematoma, hemorragia significativa en el sitio de punción, dolor e incomodidad, y en caso de fracaso en su consecución, retraso o limitación en la administración del tratamiento.

Asimismo, el riesgo de complicaciones se incrementa significativamente tras dos punciones en el mismo vaso (Ardura Calvo, *et al.*, 2019), y es seis veces mayor a partir de tres intentos (Pérez Quevedo, 2016, p.16), lo que conlleva un deterioro del árbol

vascular a causa de las múltiples punciones (Rodríguez Calero, *et al.*, 2018), así como un aumento del riesgo de trombosis y daño endotelial (Virizuela Echaburu, *et al.*, 2020, p.5).

Exploración vascular antes del procedimiento

La exploración del capital venoso antes de realizar la punción eco-guiada permite la localización temprana de variantes anatómicas o vasos poco idóneos (López González, *et al.*, 2020, p.4), por lo que es importante la identificación del tamaño de la vena y su permeabilidad antes de la punción, favoreciendo la colocación exitosa del catéter al primer intento (Montealegre Sanz, 2017, p.41) y facilitando la detección de trombos o hematomas (Aouad Maroun, *et al.*, 2016), anticipando así las posibles complicaciones que pudieran surgir durante la canalización (Oulego Erroz, *et al.*, 2018, p.13). Autores tales como (Ardura Calvo, *et al.*, 2019) exponen la importancia de la inversión de tiempo suficiente a la hora de elegir el acceso vascular idóneo.

Todo ello, requiere que el profesional que va a realizar la punción tenga nociones básicas sobre anatomía vascular (van Loon, *et al.*, 2018) para estimar correctamente la localización, estructura y permeabilidad de los vasos (**Figura 9**) y realizar una elección correcta de la zona anatómica más adecuada para la canalización (Ardura Calvo, *et al.*, 2019).

Entre los factores que se deben tener en cuenta antes de la selección del vaso, se encuentran aquellos dependientes del paciente como: edad, estado de hemostasia, presencia de ventilación mecánica o duración prevista del catéter (Ardura Calvo, *et al.*, 2019). Por otro lado, se encuentran los factores dependientes del vaso, como su tamaño o permeabilidad. Además, el operador debe tener nociones suficientes para diferenciar entre arterias y venas (**Tabla VI**), disminuyendo así el riesgo de punción arterial o de estructuras adyacentes (Oulego Erroz, *et al.*, 2018, p.13)

Así pues, la exploración ecográfica del árbol vascular previa al procedimiento de canalización eco-guiada se debería de hacer siempre que la situación lo permitiera, evaluando:

- La profundidad (distancia desde la piel hasta la superficie del vaso).
- El diámetro interno.
- La trayectoria y regularidad, para descartar en la medida de lo posible la tortuosidad de algunos vasos.

- La proximidad de otras estructuras anatómicas cercanas como arterias o nervios.
- Las anomalías existentes como pueden ser trombosis y variaciones anatómicas (Pérez Quevedo, 2016, p.25)

Tabla VI: Diferencias ecográficas entre arteria y vena.

Arteria	Vena
Forma redondeada	Sin forma definida
No compresible	Compresible
Pulsátil	No pulsátil
Pared gruesa y contorno liso	Pared fina y contorno grueso
No se ven válvulas	Válvulas presentes

Fuente: López González, *et al.*, 2020.

La evidencia científica más reciente afirma que la seguridad, efectividad y eficiencia de la utilización de la ecografía para la canalización vascular es exponencialmente mayor (Oulego Erroz, 2020, p.51) en comparación con el método que utiliza las referencias anatómicas (Edge y Robyn, 2020).

Teniendo en cuenta lo anterior, se enuncian a continuación las ventajas que presenta la técnica ecográfica para la canalización venosa:

- Mínimamente invasiva.
- Realización a pie de cama, en el lugar donde se encuentre el paciente.
- No demanda la inmovilización de los pacientes.
- Es inocua, no emite radiaciones ionizantes (Pérez Quevedo, 2016, p.19).

1.1.1.4 Curva de aprendizaje y modelos de entrenamiento.

La utilización de la ecografía para la canalización venosa precisa una curva de aprendizaje en el operador, con el objetivo de lograr una adecuada capacitación técnica (Montealegre Sanz, 2017, p.45). Para ello, es muy útil el empleo de modelos de entrenamiento o simulación (Naur, *et al.*, 2017) ya que, si no se dedica el tiempo necesario a la formación del personal de Enfermería y, por tanto, no se logra la capacitación requerida para realizar la técnica eco-guiada, el uso del ecógrafo puede ser disminuir su efectividad (de la Vieja Soriano, *et al.*, 2020)

Un modelo de entrenamiento o simulación se puede definir como aquel medio diferente al tejido humano vivo (Qurash, *et al.*, 2018) que se crea de manera artificial con una

serie de condiciones que asemejan la realidad (Pérez Quevedo, 2016, p.30), y que puede ser empleado para investigación o entrenamiento (Oulego Erroz, *et al.*, 2018, p.38).

Cualquier proceso de entrenamiento en un modelo de simulación supone una oportunidad para practicar la técnica sin riesgo (Pérez Quevedo, 2016, p.32) y adquirir los conocimientos necesarios acerca del ecógrafo (Kalivoda, *et al.*, 2019), esenciales para la técnica de canalización eco-guiada (Muñoz Hermosín, *et al.*, 2019, p.5). No obstante, cualquier modelo requiere tutorización por parte de expertos en la materia y múltiples horas de dedicación (Qurash, *et al.*, 2018, p.210).

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede concluir que antes de realizar la punción eco-guiada en pacientes reales se deben adquirir ciertas habilidades, entre las que podemos destacar:

- Conocer y comprender el ecógrafo en su totalidad.
- Visualizar la posición de la aguja correctamente en la pantalla del ecógrafo y tener nociones básicas sobre optimización de imagen.
- Adquirir la destreza y coordinación suficiente para el uso de la sonda ecográfica mientras se introduce la aguja en la estructura vascular seleccionada (Pérez Quevedo, 2016, p.30).

Para la adquisición de estas habilidades, se debe seguir un programa de entrenamiento que incluya una combinación de modelos de simulación y canalización supervisada en pacientes reales (Franco Sadud, 2015), lo que favorecerá la punción exitosa al primer intento (Pérez Quevedo y López Álvarez, 2018, p.38). Estudios tales como el realizado por (Adhikari, *et al.*, 2015) afirman que tras las sesiones de entrenamiento con modelos de simulación, la comodidad y confianza de las enfermeras incrementa significativamente a la hora de realizar la punción vascular eco-guiada.

Por tanto, la inserción de catéteres vasculares por Enfermería empleando como herramienta el ecógrafo puede ser llevada a cabo con éxito tras un período de entrenamiento previo (Méndez Martínez, *et al.*, 2017, p.180).

Se han descrito varios modelos de entrenamiento con el paso de los años, entre los que podemos destacar:

- **Blue Phantom®:** modelo de entrenamiento empleado para la práctica de procedimientos donde se precisa el ultrasonido como guía para el acceso vascular (Rippey, *et al.*, 2015). Tiene ciertos inconvenientes, ya que económicamente es poco accesible, además de ser fijo y no cambiable. Por otro lado, requiere un habitual mantenimiento deteriorándose con facilidad tras su uso reiterado (**Figura 10**). Otro de sus inconvenientes, es que la sensación al realizar la punción no asemeja el tejido humano como debería, y el trayecto de la aguja queda marcado (Oulego Erroz, *et al.*, 2018, p.39).

Figura 10: Modelo Blue Phantom®.



Fuente: Oulego Erroz, 2018.

- **Modelo de silicona:** compuesto principalmente por un molde relleno de silicona (Pérez Quevedo, 2016, p.35), con una estructura tubular en su interior que permite la simulación del acceso vascular (**Figura 11**), la cual puede irse rellenando tras cada punción (Oulego Erroz, 2018). Presenta una vida media larga y es fácilmente transportable, aunque tiene un coste elevado (López Álvarez, *et al.*, 2020).

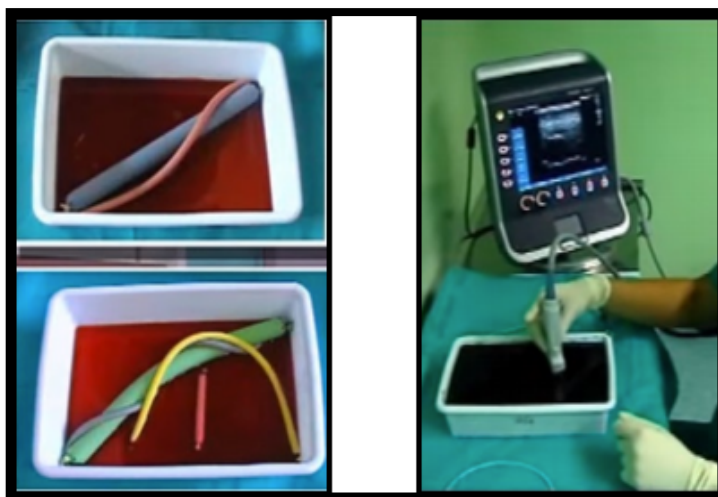
Figura 11: Modelo de silicona.



Fuente: Pérez Quevedo, 2016.

- **Modelos de gelatina/agar:** se compone de un molde con gelatina en su interior (**Figura 12**), en el que se introduce una estructura elástica tubular. Como ventajas, presenta su accesibilidad al alcance de todos, ya que es económico. No obstante, la imagen obtenida no reproduce ni se asemeja al tejido humano, pues su apariencia ecográfica es muy uniforme (Pérez Quevedo, 2016, p.36).

Figura 12: Modelo de gelatina/agar.



Fuente: Pérez Quevedo, 2016.

Además de los modelos comerciales anteriormente expuestos, se encuentran aquellos donde se experimenta con animales vivos o cadáveres, aunque su uso supone mayores costes y la necesidad de autorizaciones por el conflicto ético que esto genera (Oulego Erroz, *et al.*, 2018).

Los modelos actuales más utilizados constan de un componente que ejerce como estructura muscular, como por ejemplo el fiambre cocido (del Castillo, *et al.*, 2016) pollo, pavo, cerdo y tofu o músculo aviar (Pérez Quevedo, 2016, p.38) y la estructura vascular se consigue a través de diversos componentes elásticos como sondas urinarias, drenajes torácicos o sistemas de infusión de suero (Oulego Erroz, *et al.*, 2018) Este modelo es fácilmente reproducible, por lo que se considera accesible, permitiendo el aprendizaje de la técnica de manera inocua (López Álvarez, *et al.*, 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede afirmar que el uso de modelos de simulación que sirvan como entrenamiento para procedimientos diagnósticos o terapéuticos, incrementa la calidad de atención proporcionada (Naur, 2017), además de disminuir el

estrés en profesionales, pacientes y familiares, pudiendo ser empleados sin limitaciones (Pérez Quevedo y López Álvarez, 2018, p.38).

En definitiva, los modelos de entrenamiento suponen un gran avance para la práctica de la técnica de canalización vascular, ya que asegura la oportunidad de formarse en un entorno seguro y controlado sin poner en riesgo a los pacientes (Qurash, *et al.*, 2018, p.210), aumentando la seguridad y preservando su capital venoso (Almendros, 2015).

1.1.1.5 Ejes/Abordajes.

Existen fundamentalmente tres planos ecográficos con dos abordajes (**Figura 13**) (Pérez Quevedo, 2016, p.23). La estructura vascular diana puede ser visualizada en su eje corto (transversal), en su eje largo (longitudinal); (del Olmo Rodríguez, *et al.*, 2010, p.35) y un tercero que surge de la fusión de ambos, denominado eje oblicuo (Pérez Quevedo, 2016, p.3). Este último resulta de gran utilidad en determinadas condiciones anatómicas, ya que la punta de la aguja y las estructuras adyacentes se visualizan mejor en comparación con el resto de ejes/abordajes (Montealegre Sanz, 2017, p.40).

En atención a lo cual, se exponen a continuación los ejes existentes con sus abordajes correspondientes (**Tabla VII**):

- Eje transversal/ abordaje fuera de plano.

El eje ecográfico transversal o abordaje fuera de plano, se considera el más sencillo de ejecutar, por lo que es el recomendado cuando el operador cuenta con poca experiencia (López González, *et al.*, 2020, p.6). El haz de ultrasonidos corta el vaso en sentido perpendicular a su eje mayor (González Basante, *et al.*, 2019), por lo que se obtiene una imagen circular de la estructura vascular, permitiendo una completa visualización de la vena y de las estructuras adyacentes a esta (Oulego Erroz, *et al.*, 2018, p.6)

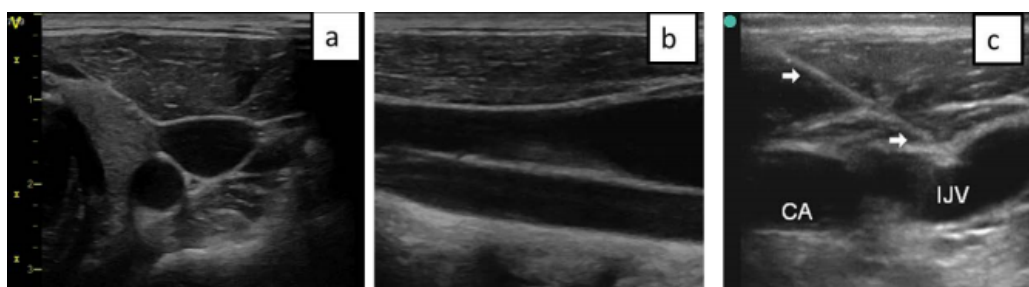
- Eje longitudinal/Abordaje en plano.

En este plano ecográfico, la estructura vascular se muestra en toda su longitud (González Basante, *et al.*, 2019) y permite localizar la aguja en todo su trayecto (López González, *et al.*, 2020, p.6), ya que en este abordaje el eje del vaso está alineado con el transductor (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.1). Para obtenerlo, se debe rotar 90° el transductor desde el plano transversal (Oulego Erroz, *et al.*, 2018, p.6).

- Eje oblicuo/Abordaje en plano.

El haz de ultrasonidos debe colocarse en un ángulo aproximado de 45° con respecto al eje mayor del vaso (López González, *et al.*, 2020, p.6). Este abordaje se utiliza menos, aunque en determinadas condiciones anatómicas puede resultar de gran utilidad (Montealegre Sanz, 2017, p. 40). Tiene ciertas ventajas, como la visualización de arteria, vena y estructuras adyacentes (Oulego Erroz, *et al.*, 2018, p.6).

Figura 13: Relación plano-vena transversal (a). Relación plano-vena longitudinal (b). Relación plano-vena oblicua (c).



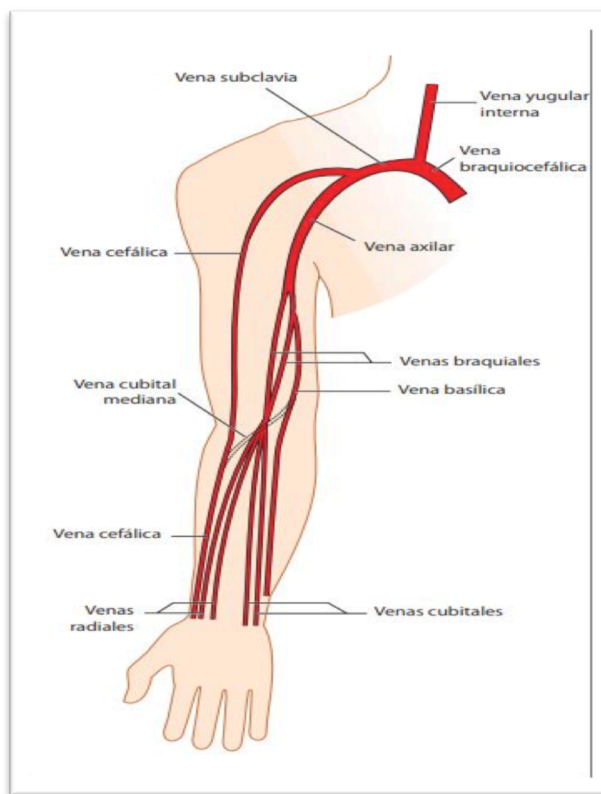
Fuente: Oulego Erroz, 2018.

Tabla VII: Ventajas e inconvenientes de los tres principales ejes ecográficos y abordajes para la canalización vascular eco-guiada.

Eje/Abordaje	Ventajas	Inconvenientes
Transverso/Fuera de Plano	• Menor dificultad técnica • Mayor control estructuras adyacentes	• No visión total de la aguja de punción • Peor visualización del ángulo y profundidad
Longitudinal/En Plano	• Mejor visión del movimiento anteroposterior de la aguja de punción	• Mayor complejidad técnica • Menor control de las estructuras adyacentes
Oblicuo/En Plano	• Visión total de la aguja de punción vascular • Mejor control de las estructuras adyacentes	• Complejidad técnica media

Fuente: Pérez Quevedo, 2016.

Figura 9. Anatomía de miembros superiores.



Fuente: Kyosen Nakamura.

1.1.2 Conceptos claves

Los conceptos claves de este TFG corresponden a los siguientes términos:

Ecografía:

La ecografía según la Real Academia Española (RAE) es una técnica empleada en medicina que permite la exploración del interior del cuerpo mediante ultrasonidos.

Por otro lado, el Instituto Nacional del Cáncer (INC) la define como:

Procedimiento en el que se usan ondas de sonido de alta energía para observar los tejidos y órganos del cuerpo. Las ondas de sonido crean ecos que forman imágenes de los tejidos y órganos en una pantalla de ordenador (ecograma).

Por su parte, (Montealegre Sanz, 2017, p.31) aporta la siguiente definición:

La ecografía es un medio diagnóstico basado en las imágenes obtenidas mediante el procesamiento de los ecos reflejados por las estructuras corporales, debido a la acción de las ondas ultrasónicas.

Para complementar dicha definición, la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (NIH) añade:

La ecografía es una técnica de imagen que recoge ultrasonidos emitidos por la sonda para observar órganos y estructuras al interior del cuerpo.

Acceso venoso difícil:

Un acceso venoso difícil (Pérez Quevedo, 2016, p.10) se define como:

Se considera acceso venoso difícil aquel en el que se requieren más de tres punciones para lograr una canalización exitosa o aquel procedimiento que se prolonga por más de 30 minutos.

Por su parte, (Gil Monte, *et al.*, 2019), define acceso venoso difícil como:

Aquella en la que resulta complicada su canalización por los métodos convencionales; es decir, cuando un profesional experimentado, tras dos intentos de canalización utilizando métodos facilitadores convencionales (torniquete a 5-10 cm, alcohol para dilatación, declive del miembro y palpación), es incapaz de lograr el acceso venoso.

Venopunción:

La siguiente palabra clave es ‘venopunción’, la cual se define como ‘punción que se hace en una vena para extraer sangre o para inyectar algo’ (RAE).

Por otro lado, (Perdomo, *et al.*, 2019) define venopunción como:

El procedimiento mediante el cual se traspasa la piel, o la barrera de protección exterior del cuerpo, con el fin de canalizar una vena a través de un catéter durante un tiempo determinado.

Enfermería.

Según la definición aportada por la Organización Mundial de la Salud (OMS):

La Enfermería abarca la atención autónoma y en colaboración dispensada a personas de todas las familias, grupos y comunidades, enfermos o no, y en todas circunstancias. Comprende la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la atención dispensada a enfermos, discapacitados y en personas de situación terminal.

Para Henderson (1964), enfermería es:

Ayudar a la persona, enferma o sana, a la realización de actividades que contribuyan a la salud o su recuperación, que realizaría sin ayuda si tuviera la fuerza, la voluntad o los conocimientos necesarios, y a hacerlo de tal manera que le ayude a ganar la independencia lo más rápidamente posible (Henderson, 1964 *cit. in* Raile, 2018, p.55).

1.1.3 Estudios de investigación

Los estudios de investigación seleccionados corresponden a 5 documentos, los cuales han sido escogidos en base a la temática del trabajo.

Primer artículo

Título: Canalización de vías venosas periféricas difíciles y utilidad de las técnicas ecográficas en un servicio de Urgencias.

Autores: Rodríguez Calero M.A., Martínez Moreno J.J., González Trujillo A., Fernández Fernández I., González Fierro E., Oyarbide Lasarte R.

Medio: Documental.

Fecha del estudio: junio de 2017.

Objetivo: el principal objetivo de dicho estudio es conocer los factores de riesgo asociados con la dificultad para el acceso vascular en pacientes adultos que reciben atención en el servicio de urgencias, así como describir el uso que las enfermeras hacen de la técnica eco-guiada, y medir la tasa de éxito obtenida frente al procedimiento de canalización tradicional.

Tipo de estudio: Artículo científico.

Resultados: durante la realización del estudio se procedió al análisis de 51 casos. Las variables principalmente vinculadas a vía venosa difícil fueron: no encontrar venas a la palpación o visibles, antecedentes de dificultad para la canalización, y más de dos intentos fallidos en canalizaciones previas. El factor agudo mayormente asociado a la dificultad para la obtención del acceso venoso fue la hipotensión. Por otro lado, las patologías crónicas con mayor vinculación a la dificultad para la canalización fueron la obesidad, tratamiento con quimioterapia y diabetes.

Conclusión: los resultados obtenidos en el estudio versan sobre la existencia de factores agudos y crónicos que condicionan la dificultad asociada en la punción de vías venosas periféricas, demostrando que la técnica guiada por ecografía facilita la punción en estos casos, disminuyendo los intentos de canalización y con ello, el estrés en los pacientes y profesionales sanitarios.

Segundo artículo:

Título: Prevalencia de acceso venoso difícil y factores de riesgo asociados en pacientes hospitalizados de alta complejidad.

Autores: Armenteros Yeguas V., Gárate Echenique L., Tomás López M.A., Cristóbal Domínguez E., Moreno de Gusmao B., Miranda Serrano E., Moraza Dulanto M.I.

Medio: Documental.

Fecha del estudio: diciembre de 2017.

Objetivos: el objetivo de dicho estudio consiste en la estimación de la prevalencia de dificultad para el acceso vascular en pacientes de alta complejidad, e identificar los factores de riesgo asociados a la dificultad para la canalización.

Tipo de estudio: Artículo científico.

Resultados: los resultados obtenidos en el estudio muestran una prevalencia de dificultad para el acceso vascular de un 59,3%, teniendo en cuenta los factores de riesgo asociados como: antecedentes de dificultad para la canalización vascular, venas no visibles o con dificultad para la palpación, así como factores potencialmente asociados a esta problemática, como la edad, sexo y enfermedades crónicas previas.

Conclusiones: como conclusión principal, cabe destacar que el género femenino resultó ser el que obtuvo mayor prevalencia de dificultad para el acceso vascular. Por otro lado, se reafirmó la asociación entre la historia previa de dificultad, patologías crónicas y venas no visibles o palpables para la obtención de un acceso venoso como criterio de dificultad.

Tercer artículo:

Título: Cateterización periférica eco-guiada frente a la técnica tradicional.

Autores: Salleras Duran L. y Fuentes Pumarola C.

Medio: Documental.

Fecha del estudio: octubre de 2016.

Objetivos: el objetivo principal del estudio consiste en la comparación del uso del ultrasonido frente a la técnica tradicional de palpación y visualización directa para la

canalización de vía venosa periférica, así como describir la tasa de éxito, tiempo requerido, satisfacción y complicaciones surgidas durante la canalización venosa guiada con ecografía.

Tipo de estudio: Artículo científico.

Resultados: se incluyeron 21 estudios, y en su mayoría obtuvieron un éxito superior al 80% con la técnica eco-guiada, mostrando similitudes frente a la técnica tradicional en lo que respecta al tiempo empleado para realizar el procedimiento. En cuanto a las complicaciones analizadas, principalmente fueron tasas de punción arterial y de nervios adyacentes, ocupando un porcentaje menor al 10%.

Conclusiones: atendiendo a los resultados obtenidos en el estudio, se concluye que la técnica eco-guiada para la canalización de vías venosas periféricas reduce el número de punciones y el tiempo empleado para ellas. Por otro lado, incrementa la satisfacción de los pacientes, demostrándose una disminución significativa del número de complicaciones. Por último, se reafirma que el uso del ecógrafo para la canalización venosa incrementa la tasa de éxito frente a la técnica clásica, lo que conlleva una alta satisfacción del paciente y de los profesionales.

Cuarto artículo.

Título: Defining risk factors associated with difficult peripheral venous cannulation: A systematic review and meta-analysis.

Autores: Rodríguez Calero M.A., Blanco Mavillard I., Morales Asencio J.M., Fernández Fernández I., Castro Sánchez E., Pedro Gómez J.E.

Medio: The Journal of Cardiopulmonary and Acute Care.

Fecha del estudio: 1 de mayo de 2020.

Objetivos: el objetivo principal del estudio consiste en la identificación y análisis de los factores de riesgo asociados a la dificultad para el acceso venoso en adultos hospitalizados, así como la descripción de la canalización intravenosa periférica difícil.

Tipo de estudio: Artículo científico.

Resultados: los resultados obtenidos en el estudio estimaron una prevalencia de acceso venoso difícil de un 59,3% en los pacientes hospitalizados. El análisis principal expuso

que factores como el género, historia previa de dificultad para el acceso vascular y las enfermedades osteoarticulares estaban significativamente asociados a los accesos vasculares difíciles.

Conclusiones: como conclusiones principales, se estima que la prevalencia de acceso venoso difícil es elevada en los pacientes hospitalizados. El género femenino fue el único factor de riesgo independiente asociado a la canalización dificultosa. Por otro lado, los antecedentes previos de dificultad en la canalización venosa son considerados un criterio de riesgo para la punción vascular dificultosa.

Quinto artículo.

Título: Utilidad de la técnica de canalización venosa bajo control ecográfico.

Autores: Muñoz Hermosín A., González Colomé D., Cosano Montes J., Díaz Gutiérrez B., Ruíz Rivas I., Buzón García L.

Medio: Revista científica.

Fecha del estudio: 17 de julio de 2019.

Objetivos: el objetivo principal del estudio consiste en evaluar la utilidad del uso de la ecografía para realizar la técnica de canalización de vía venosa en aquellos pacientes donde la técnica de punción clásica o por referencias anatómicas no tuvo éxito. Por otro lado, mediante la realización del estudio se pretende analizar las causas que determinaron el motivo de fracaso de la técnica.

Tipo de estudio: Artículo científico.

Resultados: la muestra estaba compuesta por 37 pacientes, de los cuales un 59,4% eran varones y el 40,65% restante, mujeres. Del porcentaje total, un 29,7% eran obesos, lo que resultó ser uno de los factores asociados a la dificultad para el acceso venoso. Por otro lado, el 51,4% de los pacientes presentes en la muestra presentaban fragilidad capilar y el 5,4% restante presentaba ADVP (Adicción de Drogas por Vía Parenteral). La fragilidad capilar resultó ser el factor que dificultó en mayor medida la canalización venosa, seguido de la obesidad.

Conclusiones: las principales conclusiones del estudio apuntan a que la ecografía es una técnica útil y reproducible en pacientes que presentan dificultad para el acceso venoso, presentando una elevada tasa de éxito de punción al primer intento en estos pacientes.

1.2 Justificación y pregunta de partida

La justificación del tema escogido se fundamenta en que, la canalización de vía venosa periférica mediante la técnica clásica en pacientes con dificultad para el acceso venoso presenta mayor probabilidad de fallos al primer intento (van Loon, *et al.*, 2019), generando en los pacientes ansiedad, dolor, insatisfacción (Fernández Fernández, 2019, p.1) y demora en el inicio del tratamiento médico (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.1), así como el aumento del riesgo de complicaciones asociadas a la técnica (Valiente Álvarez, *et al.*, 2016, p.37). La evidencia científica actual, avala el uso del ecógrafo (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.1) considerándolo como una herramienta muy útil para la práctica clínica diaria (Pérez Quevedo, 2016, p.18).

La necesidad de múltiples intentos para la canalización de una vía intravenosa puede llegar a ser frustrante para los profesionales (Pérez Quevedo, 2016, p.10), así como para los pacientes e incluso para el sistema sanitario (van Loon, *et al.*, 2019). El ultrasonido favorece la elección del sitio óptimo de punción (Montealegre Sanz, 2017, p.47), así como la detección de variantes anatómicas con respecto a la normalidad (Edge y Robyn, 2020), trombos, hematomas o cercanía a estructuras adyacentes (López González, *et al.*, 2020, p.4) por lo que, gracias a ello, disminuye la tasa de canalizaciones fallidas y el riesgo de flebitis (García López, 2018) y con ello, la ansiedad en los pacientes y de profesionales sanitarios (González Basante, *et al.*, 2019).

En la práctica asistencial diaria, se encuentran pacientes que, a causa de sus patologías o situación clínica (Pérez Quevedo, 2016), presentan accesos vasculares difíciles (Armenteros Yeguas, *et al.*, 2017). Todo ello, me llevó a cuestionarme si el uso del ecógrafo por parte de enfermería podría ser útil como una herramienta más en su trabajo diario, ya que la evidencia científica demuestra que gracias a la ecografía (Salleras Duran y Fuentes Pumarola, 2015), existe una disminución de las punciones necesarias (Edge y Robyn, 2020), el dolor referido por los pacientes y el tiempo empleado para el procedimiento de canalización vascular (Gil Monte, *et al.*, 2019, p.1) por lo que se incrementa el confort tanto de pacientes como de los profesionales (van Loon, *et al.*, 2019).

La pregunta de partida que guía este trabajo es: ¿Qué beneficios tiene la punción eco-guiada en pacientes con acceso venoso difícil frente a la técnica tradicional?

1.3 Objetivos.

Objetivo general

- Presentar la técnica eco-guiada como método de optimización de la canalización intravenosa de vía venosa periférica en pacientes con acceso venoso difícil.

Objetivos específicos

1. -Conocer los principios y conceptos relacionados con la ecografía y su aplicabilidad al trabajo enfermero.
2. -Describir las ventajas que aporta la punción eco-guiada en pacientes con dificultad para la canalización venosa.
3. -Evaluar la eficacia de la ecografía en la canalización venosa en relación con la disminución de las complicaciones derivadas de los intentos fallidos.

II. FASE METODOLÓGICA.

2.1 Tipo de estudio.

El presente estudio es una revisión bibliográfica sistemática, en la que se indaga e investiga la información oportuna a través de diversos documentos científicos. Todo ello, en base a los objetivos a conseguir en el trabajo, como son describir los beneficios de la punción eco-guiada en pacientes con accesos venosos dificultosos, la aplicabilidad de la técnica ecográfica al trabajo enfermero, y la evaluación de la eficacia de dicha técnica en cuanto a la disminución de las complicaciones asociadas a la técnica.

El tipo de revisión bibliográfica es narrativo. Para la recopilación de la bibliografía seleccionada se ha realizado una revisión de las diferentes fuentes, analizando los diversos puntos de vista de diferentes autores acerca del tema a estudiar, con la obtención de diferentes resultados y conclusiones sobre las ventajas que ofrece la punción eco-guiada en la canalización vascular en pacientes con dificultad para el acceso vascular.

2.2 Estrategia de búsqueda

Para llevar a cabo la búsqueda bibliográfica se han empleado diversas fuentes de acceso libre y gratuito: Pubmed, Scielo, Cochrane, Google Académico, Elsevier, Dialnet, E-libro, Teseo y Medigraphic. La información y artículos obtenidos a través de dicha búsqueda han sido distribuidos en fuentes bibliográficas incluidas o excluidas, adjuntas en el **Anexo II**.

Para determinar las palabras clave que debía emplear en la búsqueda de artículos, se comenzó utilizando el programa Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS) y su equivalente en inglés o MeSH (Medical Subject Headings). Los términos de búsqueda manejados en ambos programas fueron: ‘Enfermería’, ‘nursing’, ‘ecografía’, ‘ecography’, ‘cateterización periférica’, ‘peripheral catheterization’, ‘endovascular procedures’, ‘procedimientos endovasculares’ y ‘critical care’ o ‘cuidados críticos’.

Con el fin de realizar una búsqueda más exhaustiva, se emplearon estos descriptores junto con el operador booleano: AND (Y), facilitando de esta manera la localización de información más específica para el trabajo. Se llevaron a cabo las siguientes combinaciones:

-‘Endovascular procedures’ AND (Y) ‘ecography’, AND (Y) ‘nursing’ AND (Y) ‘peripheral catheterization’.

-‘Peripheral catheterization’ AND (Y) ‘ecography’ AND (Y) ‘nursing’.

-“Endovascular procedures” AND (Y) “ecography” AND (Y) “critical care” AND (Y) “nursing”.

Los límites de inclusión determinados para la estrategia de búsqueda realizada fueron documentos en inglés y en español, o en otro idioma con posibilidad de traducción del mismo, así como documentos con una antigüedad máxima de 5 años, exceptuando algún libro que supera este límite temporal (del Olmo Rodríguez, C., 2010), dado que se requirió para completar el marco conceptual del trabajo.

Para la selección de los estudios se revisaron los títulos y resúmenes de estos, considerando finalmente los de mayor relevancia y trascendencia para el trabajo. Posteriormente, fueron agrupados como incluidos o excluidos.

Los criterios de inclusión fueron:

- Documentos en inglés y español, o artículos en otro idioma con posibilidad de traducción.
- Documentos sobre canalización vascular eco-guiada con una antigüedad menor a 5 años.
- Documentos sobre canalización vascular eco-guiada en pacientes con dificultad para el acceso vascular, con una antigüedad menor a 5 años.
- Documentos sobre optimización del acceso venoso en pacientes con dificultad para el acceso vascular, con una antigüedad menor a 5 años.

Por otro lado, las consideraciones para la exclusión fueron:

- Documentos en otro idioma que no fuera inglés o español, sin posibilidad de traducción de estos.
- Documentos acerca de canalización eco-guiada y acceso vascular dificultoso con una antigüedad mayor a 5 años.
- Documentos de escaso rigor o impacto científico pertenecientes a la temática del trabajo.

Los documentos de exclusión anteriormente mencionados se encuentran en el **Anexo II** del Trabajo de Fin de Grado.

En cuanto a las estrategias de búsqueda empleadas para recabar información con motivo de dar respuesta a los objetivos específicos:

Para el objetivo específico 1: “ Conocer los principios y conceptos relacionados con la ecografía y su aplicabilidad al trabajo enfermero “, se llevó a cabo una búsqueda con los términos: “endovascular procedures” AND (Y) “ecography”, y “nursing” AND (Y) “peripheral catheterization” con el filtro de antigüedad desde 2015 hasta 2020. Se obtuvo como resultado 20 documentos incluidos, correspondiendo a la historia de la ecografía, la evolución del uso del ecógrafo hasta llegar a ser empleado por enfermería y su aplicabilidad al trabajo enfermero.

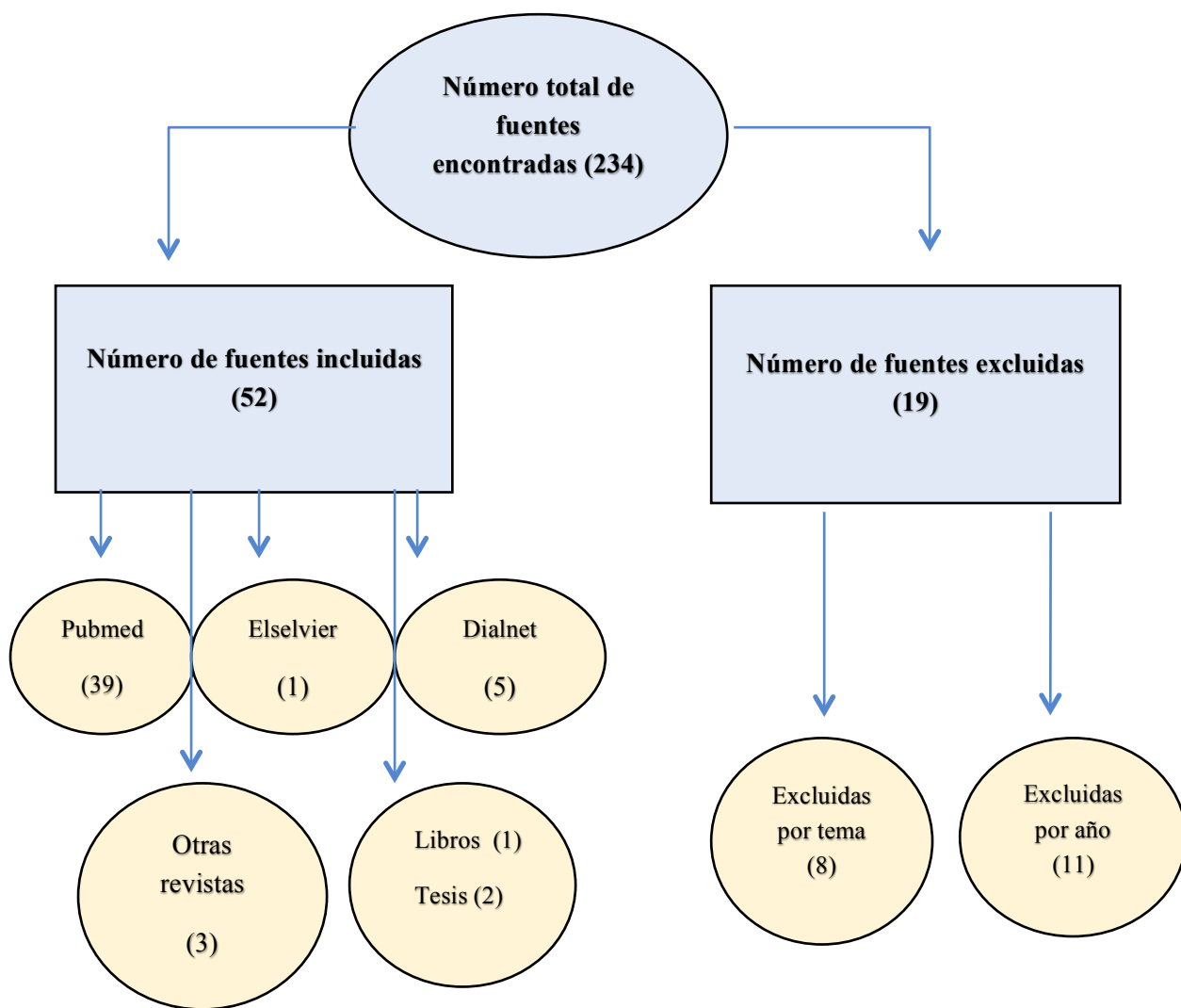
Para el objetivo específico 2: “ Describir las ventajas que aporta la punción eco-guiada en pacientes con dificultad para la canalización venosa” se llevó a cabo una búsqueda con los términos: “peripheral catheterization” AND (Y) “ecography” AND (Y) “nursing”, con el filtro de antigüedad desde 2015 hasta 2020, obteniendo como resultado 28 documentos incluidos, los cuales describen las ventajas que aporta la punción eco-guiada en pacientes con dificultad para el acceso vascular.

Para el objetivo específico 3: “ Evaluar la eficacia de la ecografía en la canalización venosa en relación con la disminución de las complicaciones derivadas de los intentos fallidos “ se llevó a cabo una búsqueda con los términos “endovascular procedures” AND (Y) “ecography” AND (Y) “critical care” AND (Y) “nursing” con el filtro de antigüedad desde 2015 hasta 2020, obteniendo como resultado 4 documentos incluidos, que describen los beneficios que aporta el uso de la ecografía en cuanto a la disminución de las complicaciones asociadas a la técnica de canalización venosa en pacientes que presentan dificultad para el acceso vascular.

2.3 Fuentes de información

Cuadro I. Diagrama de flujo

A continuación, se muestra una representación esquemática denominada diagrama de flujo, en la que se puede apreciar gráficamente la organización de las fuentes bibliográficas incluidas y excluidas en el presente trabajo.



2.3.1 Fuentes seleccionadas

Fuentes primarias.

Revistas científicas.

Avelar A.F., Peterlini M.A., da Luz Gonçalves Pedreira M. (2015): ‘*Ultrasonography-Guided Peripheral Intravenous Access in Children: A Randomized Controlled Trial*’. Vol nº 38, p.p. 320-327. Disponible en: <https://n9.cl/tc01> [Consulta el 12 de marzo de 2021]

Bahl A., Pandurangadu Vishnu A., Tucker J., Bagan M. (2016): ‘*A randomized controlled trial assessing the use of ultrasound for nurse-performed IV placement in difficult Access ED patients*’. Vol nº 34, p.p.1950-1954. Disponible en: <https://n9.cl/fdypk> [Consulta el 10 de abril de 2021]

Bridey C., Thilly N., Lefevre T., Maire Richard A., Morel M., Levy B., Girerd N., Kimmoun A. (2017): ‘*Ultrasound-guided versus landmark approach for peripheral intravenous access by critical care nurses: a randomised controlled study*’. Vol nº 8. Disponible en: <https://n9.cl/gzkw> [Consulta el 18 de marzo de 2021]

Bueno J.R., Rothman K.K., Ackil D.J., Kim J.S., Orsborn J., Kendall J.L. (2019): ‘*Hand motion analysis for assesment of nursing competence in ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement*’. Vol nº 20, p.p. 301-306. Disponible en: <https://n9.cl/zk9r> [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Çağlar S, Büyükyılmaz F, Bakoğlu İ, İnal S, Salihoğlu Ö. (2019): ‘*Efficacy of Vein Visualisation Devices for Peripheral Intravenous Catheter Placement in Preterm Infants: A Randomized Clinical Trial*’. Vol nº 33, p.p. 61-67. Disponible en: <https://n9.cl/0rspe> [Consulta el 17 de febrero de 2021]

Elkhunovich M., Barreras J., Bock Pinero V., Ziv N., Vaiyani A., Mailhot T. (2017): ‘*The use of ultrasound for peripheral IV placement by vascular access team nurses at a tertiary children’s hospital*’. Vol nº 18, p.p. 57-63. Disponible en: <https://n9.cl/ugs0i> [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Fabiani A., Dreas L., Sanson G. (2017): ‘*Ultrasound-guided deep-arm veins insertion of long peripheral catheters in patients with difficult venous access after cardiac surgery*’. Vol nº 46, p.p. 46-53. Disponible en: <https://n9.cl/oz7q> [Consulta el 21 de marzo de 2021]

Good R.J., Rothman K.K., Ackil D.J., Kim J.S., Orsborn J., Kendall J.L. (2019): *“Hand motion analysis for assessment of nursing competence in ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement”*. Vol nº 20, p.p. 301-306. Disponible en: <https://n9.cl/zk9r> [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Homayouni A., Tabari Khomeiran R., Asadi Louyeh A. (2019): *“Investigating the effect of local warming on vein diameter in the antecubital area in adults aged 20-40 years”*. Vol nº 28, p.p. 20-26. Disponible en: <https://n9.cl/mt5fa> [Consulta el 10 de febrero de 2021]

Holder M.R., Stutzman S.E., Olson D.M. (2017): *“Impact of Ultrasound on Short Peripheral Intravenous Catheter Placement on Vein Thrombosis Risk”*. Vol nº 40, p.p. 176-182. Disponible en: <https://n9.cl/rchnc> [Consulta el 15 de marzo de 2021]

Kiefer D., Keller M.S., Weekes A. (2016): *“Prospective evaluation of ultrasound-guided short catheter placement in internal jugular veins of difficult venous access patients”*. Vol nº 34, p.p. 578-581. Disponible en: <https://n9.cl/xjsq> [Consulta el 19 de marzo de 2021]

Li X., Fang G., Yang D., Wang L., Zheng C., Ruan L., Wang L. (2016): *“Ultrasonic Technology Improves Radial Artery Puncture and Cannulation in Intensive Care Unit (ICU) Shock Patients”*. Disponible en: <https://n9.cl/9flus> [Consulta el 10 de marzo de 2021]

López Álvarez J.M., Pérez Quevedo O., Ramírez Lorenzo T., Limiñana Cañal J.M., Loro Ferrer J.F. (2018): *“Canalización vascular guiada por ecografía. Experiencia en pacientes pediátricos críticamente enfermos”*. Vol nº 116, p.p. 204-209. Disponible en: <https://n9.cl/ld9rz> [Consulta el 8 de abril de 2021]

Machado Avelar A.F., Sorgini Peterlini M.A., da Luz Gonçalves Pedreira M. (2015): *“Ultrasonography-Guided Peripheral Intravenous Access in Children: A Randomized Controlled Trial”*. Vol nº 38, p.p. 320-327. Disponible en: <https://n9.cl/tc01> [Consulta el 23 de febrero de 2021]

Oliveira L., Lawrence M. (2016): *“Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access Program for Emergency Physicians, Nurses, and Corpsmen (Technicians) at a Military Hospital”*. Vol nº 181, p.p. 272-276. Disponible en: <https://n9.cl/hjhr2> [Consulta el 24 de marzo de 2021]

Partovi Deilami K., Nielsen J.K., Moller A.M., Nesheim S.S., Jorgensen V.L. (2016): ‘*Effect of Ultrasound-Guided Placement of Difficult to Place Peripheral Venous Catheters: A Prospective Study of a Training Program for Nurse Anesthetists*’. Vol nº 84, p.p. 86-92. Disponible en: <https://n9.cl/o6ihn> [Consulta el 10 de marzo de 2021]

Salleras Duran L., Fuentes Pumarola C., Bosch Borràs N., Punset Font X., Sampol Granés F.X (2016): ‘*Ultrasound-Guided Peripheral Venous Catheterization in Emergency Services*’. Vol nº 42, p.p. 338-343. Disponible en: <https://n9.cl/3pgv8> [Consulta el 14 de marzo de 2021]

Spiegel R.J., Eraso D., Leibner E., Thode H., Morley E., Weingart S. (2020): ‘*The utility of Midline Intravenous Catheters in Critically Ill Emergency Department Patients*’. Vol nº 75, p.p. 538-545. Disponible en: <https://cutt.ly/Fb2o8rk> [Consulta el 16 de marzo de 2021]

Sharp R., Childs J., Bulmer A.C., Esterman A. (2018): ‘*The effect of oral hydration and localised heat on peripheral vein diameter and depth: A randomised controlled trial*’. Vol nº 42, p.p. 83-88. Disponible en: <https://n9.cl/g0b3o> [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Spencer T.R., Bardin Spencer A.J. (2020): ‘*Pre-and post-review of a standardized ultrasound-guided central venous catheterization curriculum evaluating procedural skills acquisition and clinician confidence*’. Vol nº 21, p.p. 440-448. Disponible en: <https://n9.cl/yp84f> [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Smith C. (2018): ‘*¿Should nurses be trained to use ultrasound for intravenous access to patients with difficult veins?*’. Vol nº 26, p.p. 18-24. Disponible en: <https://n9.cl/10dd8> [Consulta el 18 de abril de 2021]

Sun W., Ma Y., Liu B., Ge R., Wang K., Song Q. (2017): ‘*Two successful insertions of peripherally inserted central catheter in a super elderly patient with bilateral pacemaker placement*’. Vol nº 18. Disponible en: <https://n9.cl/6ff9> [Consulta el 10 de marzo de 2021]

Yamagami Y., Tomita K., Tsukimoto T., Inoue T. (2017): ‘*Tourniquet application after local forearm warming to improve venodilation for peripheral intravenous cannulation in Young and middle-aged adults: A single-blinding prospective randomized controlled trial*’. Vol nº 72, p.p. 1-7. Disponible en: <https://n9.cl/9yrk8> [Consulta el 14 de marzo de 2021]

Fuentes secundarias.

Revistas científicas.

Brass P., Hellmich M., Kolodziej L., Schick G., Smith A.F. (2015): ‘*Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization*’. Vol nº 9. Disponible en: <https://n9.cl/k637r> [Consulta el 13 de marzo de 2021]

Bridey C., Thilly N., Lefevre T., Maire-Richard A., Morel M., Levy B., Girerd N., Kimmoun A (2018): ‘*Ultrasound-guided versus landmark approach for peripheral intravenous access by critical care nurses: a randomised controlled study*’. Vol nº 6. Disponible en: <https://n9.cl/gzkw> [Consulta el 12 de abril de 2021]

Edwards C., Jones J. (2018): ‘*Development and Implementation of an Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Program for Emergency Nurses*’. Vol nº 44, p.p. 33-36. Disponible en: <https://n9.cl/pbn0v> [Consulta el 10 de abril de 2021]

Feinsmith S., Huebinger R., Pitts M., Baran E., Haas S. (2018): ‘*Outcomes of a Simplified Ultrasound-Guided Intravenous Training Course for Emergency Nurses*’. Vol nº 44, p.p. 169-175. Disponible en: <https://n9.cl/8jzt4> [Consulta el 12 de febrero de 2021]

Galen B., Baron S., Young S., Hall A., Berger-Spivack L., Southern W. (2020): ‘*Reducing peripherally inserted central catheters and midline catheters by training nurses in ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement*’. Vol nº 29, p.p. 245-249. Disponible en: <https://n9.cl/sofke> [Consulta el 12 de abril de 2021]

Gosselin E., Lapré J., Lavoie S., Rhein S. (2017): ‘*Cost-effectiveness of introducing a nursing-based programme of ultrasound-guided peripheral venous access in a regional teaching hospital*’. Vol nº 25, p.p. 339-345. Disponible en: <https://n9.cl/ula6f> [Consulta el 19 de marzo de 2021]

İsmailoğlu E.G., Zaybak A., Akarca F.K., Kıyan S. (2015): ‘*The effect of the use of ultrasound in the success of peripheral venous catheterisation*’. Vol nº 23, p.p. 89-93. Disponible en: <https://n9.cl/ycc1e> [Consulta el 21 de marzo de 2021].

Kanno C., Murayama R., Abe Doi M., Takahashi T., Shintani Y., Nogami J., Komiyama C., Sanada H. (2020): ‘*Development of an algorithm using ultrasonography assisted peripheral*

intravenous catheter placement for reducing catheter failure”. Vol nº 14, p.p. 27-34. Disponible en: <https://n9.cl/apble> [Consulta el 10 de febrero de 2021]

Kanipe W., Shobe K., Li Y., Kime M., Smith Miller C.A. (2018): ‘*Evaluating the Efficacy and Use of Vein Visualization Equipment Among Clinical Nurses in an Intermediate Care Environment*’. Vol nº 41, p.p. 253-258. Disponible en: <https://n9.cl/244jb> [Consulta el 8 de marzo de 2021]

Kiefer D., Keller S.M., Weekes A. (2016): ‘*Prospective evaluation of ultrasound-guided short catheter placement in internal jugular veins of difficult venous access patients*’. Vol nº 34, p.p. 578-581. Disponible en: <https://n9.cl/xjsq> [Consulta el 10 de marzo de 2021]

Laksonen R.P., Gasiewicz N.K. (2015): ‘*Implementing a Program for Ultrasound-Guided Peripheral Venous Access: Training, Policy and Procedure Development, Protocol Use, Competency and Skill Tracking*’. Vol nº 50, p.p. 771-785. Disponible en: <https://n9.cl/brkw3> [Consulta el 12 de abril de 2021]

Millington S.J., Hendin A., Shiloh A.L., Koenig S. (2020): ‘*Better With Ultrasound: Peripheral Intravenous Catheter Insertion*’. Vol nº 157, p.p. 369-375. Disponible en: <https://cutt.ly/tb2oHfp> [Consulta el 16 de marzo de 2021]

Méndez Martínez C., García Suárez M., Juan Gómez A., Posada Barrios A., Mateo García M.A., Gutiérrez Rodríguez P. (2017): ‘*Canalización eco-guiada de vías venosas centrales de acceso periférico y vías arteriales por personal de enfermería*’. Tiempos de enfermería y salud. Complejo Asistencial Universitario de León. Vol nº 3, p.p. 39-41. Disponible en: <https://n9.cl/78ixe> [Consulta el 10 de abril de 2021]

Muñoz Hermosín A., González Colomé D., Cosano Montes J., Díaz Gutiérrez B., Ruíz Rivas I., Buzón García L. (2019): ‘*Utilidad de la técnica de canalización venosa bajo control ecográfico*’. Evidentia. Vol nº 16. Disponible en: <https://n9.cl/17jem> [Consulta el 15 de abril de 2021]

Reeves T., Morrison D., Altmiller G. (2017): ‘*A Nurse-Led Ultrasound-Enhanced Vascular Access Preservation Program*’. Vol nº 117, p.p. 56-64. Disponible en: <https://n9.cl/nt8vze> [Consulta el 10 de abril de 2021]

Rodríguez Calero M.A., Martínez Moreno J.J., González Trujillo A., Fernández Fernández I., González Fierro E., Oyarbide Lasarte R. (2017): ‘*Canalización de vías venosas periféricas*

difíciles y utilidad de técnicas ecográficas en un Servicio de Urgencias”. Vol nº 20, p.p.3. Disponible en: <https://n9.cl/3ldgf> [Consulta el 10 de abril de 2021]

Salleras Duran L. y Fuentes Pumarola C. (2016). “*Cateterización periférica ecoguiada frente a la técnica tradicional*”. Vol nº 26, p.p 298-306. Disponible en: <https://n9.cl/tpthl> [Consulta el 10 de abril de 2021]

Stolz L.A, Stolz U., Howe C., Farrell I.J., Adhikari S. (2015): “*Ultrasound-guided peripheral venous Access: a meta-analysis and systematic review*”. Vol nº 16, p.p. 321-326. Disponible en: <https://n9.cl/hj117> [Consulta el 8 de abril de 2021]

Stolz L.A., Cappa A.R., Minckler M.R., Stolz U., Wyatt R.G., Binger C.W., Amini R., Adhikari S. (2016): “*Prospective evaluation of the learning curve for ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement*”. Vol nº 17, p.p. 366-370. Disponible en: <https://n9.cl/vzzja> [Consulta el 6 de abril de 2021]

Smith C. (2018): “*¿Should nurses be trained to use ultrasound for intravenous access to patients with difficult veins?*”. Vol nº 26, p.p. 18-24. Disponible en: <https://n9.cl/10dd8> [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Salleras Duran L., Fuentes Pumarola C., Bosch Borràs N., Punset Font X., Sampol Granés F.X. (2016): “*Ultrasound-Guided Peripheral Venous Catheterization in Emergency Services*”. Enfermería clínica. Vol nº 26, p.p. 298-306. Disponible en: <https://n9.cl/3pgv8> [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Sun W., Ma Y., Liu B., Ge R., Wang K., Song Q. (2017): “*Two successful insertions of peripherally inserted central catheter in a super elderly patient with bilateral pacemaker placement*”. Vol nº 18. Disponible en: <https://n9.cl/6ff9> [Consulta el 18 de marzo de 2021]

Van Loon F.H.J., Buise M.P., Claassen J.J.F., Dierick-van Daele A.T.M., Bouwman A.R.A. (2018): “*Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis*”. Vol nº 121, p.p. 358-366. Disponible en: <https://n9.cl/vz3ao> [Consulta el 10 de abril de 2021]

Van Loon F.H.J., Scholten H.J., Van Erp I., Bouwman A.R., Van Daele A.T.D. (2019): “*Establishing the required components for training in ultrasound-guided peripheral intravenous cannulation: a systematic review of available evidence*”. Vol nº 21, p.p. 464-473. Disponible en: <https://n9.cl/jgapx> [Consulta el 18 de marzo de 2021]

Yamagami Y., Ueki S., Matoba K., Makimoto K. (2018): ‘*Effectiveness of ultrasound-guided peripheral intravenous cannulation in pediatric patients aged under three years: a systematic review protocol*’. Vol nº 16, p.p. 35-38. Disponible en: <https://n9.cl/mgtv9> [Consulta el 17 de febrero de 2021]

Zamora Zamora F., Gómez Macías J., Rosa Barrios M.Q. (2018): ‘*Efectividad de nuevos métodos para canalización venosa periférica en edad pediátrica. Revisión sistemática y metaanálisis*’. Metas de enfermería. Vol nº 21, p.p.7. Disponible en: <https://n9.cl/to71w> [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Libros y libros electrónicos.

Virizuela Echaburu J.A., Borrega García P., Beato Zambrano C., Pérez Alzotano J., Magallón Pedrera I., de la Torre Montero J.C. (2020) *Documento de recomendaciones sobre seguridad en el paciente oncológico con terapia intravenosa*. Sociedad Española de Enfermería Oncológica. Disponible en: <https://cutt.ly/9v3tdRm> [Consulta el 12 de abril de 2021]

Trabajo académico electrónico.

Oulego Erroz I. (2020): ‘*Acceso vascular guiado por ecografía en el niño crítico: ventajas, retos y nuevas técnicas*’. Tesis doctoral, Universidad de León. Disponible en: <https://cutt.ly/rv1Uqch> [Consulta el 12 de abril de 2021]

Montealegre Sanz M. (2017): ‘*La ecografía como método complementario para la implantación del catéter venoso central de inserción periférica (PICC)*’. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <https://n9.cl/rz01> [Consulta el 15 de marzo de 2021]

2.4 Aspectos éticos.

En la declaración de Helsinki (1964) de la Asociación Médica Mundial (AMN) se exponen los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, a continuación se cita uno de ellos:

- La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. La investigación en pacientes o voluntarios sanos necesita la supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificado apropiadamente.

Teniendo en cuenta lo anterior, la autora del presente estudio asevera no presentar ningún interés personal o profesional con respecto a los fines obtenidos en los resultados del trabajo, aportando estudios acordes a la temática de este, sin juzgar ni ejercer opinión alguna acerca del mismo.

Al momento de la entrega, el Trabajo de Fin de Grado ha superado el control anti-plagio de la asesoría jurídica de la Universidad Fernando Pessoa Canarias.

En relación con los derechos de autor y referencias bibliográficas, se ha respetado y seguido el protocolo del método de citación Harvard, contenido en el manual de estilo de la Universidad Fernando Pessoa Canarias.

Para la realización de este trabajo, se han utilizado exclusivamente estudios de investigación que han sido previamente revisados por una comisión de bioética en ciencias de la salud.

El trabajo fin de grado presentado respeta los derechos de propiedad intelectual de los autores de las diferentes fuentes bibliográficas, obtenidas tras la revisión del protocolo del manual de estilo Harvard propuesto por la Universidad Fernando Pessoa Canarias.

2.5 Previsión de tratamiento y presentación de los datos.

El trabajo será presentado en formato PDF en la página de la Universidad Fernando Pessoa Canarias, correspondiente a la asignatura de Trabajo de Fin de Grado.

Como anexo se presentará ante el tribunal un Power Point, el cual recoge los puntos de mayor relevancia e interés, así como un resumen del contenido del trabajo.

2.6 Previsión de recursos.

Los recursos que se emplearán en el trabajo estarán clasificados en 3 grupos: recursos materiales, recursos humanos y recursos temporales.

En cuanto a los recursos materiales que se prevé que sean necesarios son: material de papelería (folios, bolígrafos, lápices, rotuladores, mesa, impresora, libros) así como dispositivos electrónicos (móvil, ordenador, etc). Estos últimos también precisarán conexión Wifi para su correcto funcionamiento.

Los recursos humanos que participarán en el estudio son: el tutor del Trabajo de Fin de Grado (Dr. José Manuel López Álvarez), profesional perteneciente al grupo de Ecografía Vascular de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos. Una profesional con titulación en Traducción e Interpretación especializada en inglés (Francisco Rebollo Bautista), para los artículos que así lo requieran.

En referencia a los recursos temporales, están separados en dos arcos temporales: en primer lugar, la realización del Trabajo de Fin de Grado finalizando con la presentación del trabajo ante el tribunal constituyente, cuya duración fue un total de 7 meses, comenzando en diciembre de 2020 recabando información y datos sobre el propósito y temática del trabajo, continuando en enero de 2021 con la asistencia a clases en las aulas de la Universidad Fernando Pessoa Canarias. Finalmente, terminando en junio con la presentación del trabajo ante el tribunal constituyente. El segundo arco temporal, corresponde a la espera de 1 mes para la autorización de la investigación, y 2 meses para la recepción de los recursos necesarios y para la elaboración de la parte empírica. Las actividades realizadas y que se prevé que se realicen en un futuro, se encuentran en el Anexo I del Trabajo de Fin de Grado.

III. REFLEXIÓN

Tras la realización del presente trabajo y con el análisis de las fuentes seleccionadas pendientes, se ha realizado una revisión en la que se han presentado los beneficios que aporta el uso del ecógrafo para la canalización de accesos vasculares difíciles por Enfermería, así como la valoración de diferentes herramientas y técnicas existentes para la optimización venosa previa a la canalización vascular y, por otro lado, la revisión de la efectividad que ofrece la técnica eco-guiada en pacientes con dificultad para el acceso vascular.

Los beneficios del trabajo sugieren que el empleo de la ecografía como herramienta en la praxis enfermera diaria, además de ser considerado como uno de los avances científicos con mayor relevancia en las últimas dos décadas (Oulego Erroz, 2020, p.51) constituye una herramienta que ha demostrado incrementar la tasa de éxito y disminuir los fallos en la canalización (López González, *et al.*, 2020, p.4) en aquellos pacientes que presentan dificultad para el acceso vascular (Pérez Quevedo, 2016) por sus patologías previas como: hipertensión, diabetes, antecedentes oncológicos (Edge y Robyn, 2020) o abuso de drogas por vía parenteral (González Basante, *et al.*, 2019). Por otro lado, facilita la técnica de canalización al profesional que la realiza e incrementa el confort y seguridad de los pacientes (Ardura Calvo, *et al.*, 2019), por lo que la calidad asistencial aumenta significativamente (Salleras Duran y Fuentes Pumarola, 2015). Durante toda la revisión, se hace hincapié en los pacientes que presentan dificultad para el acceso vascular ya que, debido a sus patologías, es en ellos donde se producen las punciones repetidas en mayor medida (Pérez Quevedo, 2016).

Otra de las ventajas alcanzadas con el trabajo, corresponde a la consecución de los objetivos específicos: conocer los principios y conceptos relacionados con la ecografía y su aplicabilidad al trabajo enfermero, describir las ventajas que aporta la punción eco-guiada en pacientes con dificultad para la canalización venosa y evaluar la eficacia de dicha técnica en relación con la disminución de las complicaciones derivadas de los intentos fallidos, recogidos en las diversas fuentes bibliográficas recabadas.

Las innovaciones más destacables del proyecto, corresponden a los estudios que afirman la eficacia de la técnica eco-guiada cuando se presenta dificultad para el acceso venoso (Oulego Erroz, 2020), teniendo en cuenta el diámetro del vaso, profundidad, y longitud (López González, *et al.*, 2020), así como el empleo de dispositivos con luz

LED como el Accu Vein® y Vein Viewer Flex® (Pérez Quevedo, 2016) para la optimización de la visión vascular, facilitando así la punción.

Otra de las innovaciones del proyecto, corresponden a la mención de escalas recientemente publicadas como la A-DIVA, específica para anticipar la dificultad para la canalización de un acceso venoso en pacientes adultos y en el ambiente quirúrgico (Van Loon, *et al.*, 2019), teniendo en cuenta patologías previas y antecedentes de dificultad para la canalización (Fernández Fernández, 2019).

Las limitaciones encontradas durante el trabajo, corresponden a la poca disponibilidad de estudios pertenecientes a la canalización vascular eco-guiada en pacientes con dificultad para el acceso vascular con una antigüedad menor a 5 años, dado que la mayoría de bibliografía existente al respecto, se relaciona con la población pediátrica, ya que es en ese rango de edad donde se produce en mayor medida la dificultad para obtener el acceso venoso (Ardura Calvo, *et al.*, 2019).

Otra de las limitaciones pertenece a la búsqueda inexperta de artículos científicos al comienzo del trabajo, dado que aunque recibí formación al respecto, al no haber realizado nunca un trabajo de investigación, la búsqueda de dicha bibliografía se dificulta pues la inexperiencia puede desembocar en una selección errónea de los artículos necesarios para la revisión.

Por otro lado, para los descriptores seleccionados, durante la búsqueda de artículos, se encontró mayor bibliografía que comparaba la técnica tradicional y eco-guiada, por lo que la localización de artículos adecuados al contexto del trabajo resultó algo más compleja, y precisó el uso de descriptores más específicos para la búsqueda de la misma.

En un futuro, cabe esperar que exista mayor bibliografía con respecto a la canalización vascular dificultosa ya que, cada vez son más los pacientes que presentan enfermedades crónicas o multimorbilidad (Qurash, *et al.*, 2018) por lo que se debería realizar una formación protocolizada en los profesionales sanitarios (Pérez Quevedo, 2016) para que en estas situaciones, existan herramientas que faciliten su trabajo y en consecuencia mejore la calidad de asistencia ofrecida a los pacientes.

A partir de este trabajo, sería recomendable el estudio de una posible estandarización del uso del ecógrafo por el personal enfermero cuando ciertos factores indican que la

canalización venosa va a resultar dificultosa (Salleras Duran y Fuentes Pumarola, 2015), teniendo en cuenta las patologías, estado actual y antecedentes de canalización difícil. Por otro lado, se debería seguir investigando acerca de las ventajas que ofrece la canalización eco-guiada en estos pacientes frente a la técnica clásica o de referencias anatómicas.

Otro aspecto que podría ser tratado en líneas futuras, es la importancia de la formación estandarizada de la Enfermería en canalización vascular eco-guiada, ya que se ha demostrado que mejora la tasa de punciones exitosas (Van Loon, *et al.*, 2018), se disminuyen las complicaciones asociadas a la técnica y en consecuencia existe un incremento de la satisfacción de los pacientes y profesionales (Salleras Duran y Fuentes Pumarola, 2015). Por otro lado, el empleo de herramientas como el ecógrafo por enfermería, que comúnmente han sido utilizadas por el personal médico con fines diagnósticos (González Basante, *et al.*, 2019), ratifica que la profesión está en constante evolución y que, aunque queda mucho por avanzar, la calidad asistencial brindada hacia los pacientes aumenta significativamente si se emplea el tiempo necesario en instruir al personal enfermero para su correcto uso (Oulego Erroz, 2020, p.51).

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Revistas electrónicas.

Águila Carbelo M., Esquivel Sosa L., Rodríguez González C. (2019): ‘*Historia y desarrollo del ultrasonido en la imagenología*’. Disponible en: <https://n9.cl/ft4n8> [Consulta el 13 de marzo de 2021]

Ardura Calvo D., García Casasola A., Nieto García E.J. (2019): ‘*El catéter venoso periférico desde la perspectiva enfermera*’, Ocronos. Disponible en: <https://cutt.ly/CbCpfIN> [Consulta el 18 de marzo de 2021]

Armenteros Yeguas V., Gárate Echenique L., Tomás-López Aranzazu M., Cristóbal Domínguez E., Moreno de Gusmao B., Miranda Serrano E., Moraza Dulanto M.I. (2017): ‘*Prevalence of difficult venous access and associated risk factors in highly complex hospitalised patients*’. Disponible en: <https://n9.cl/ml5z> [Consulta el 20 de febrero de 2021]

Aouad Maroun M., Raphael C.K., Sayyid, S.K., Farah F., Akl E.A. (2016): ‘*Uso de ecografía para la inserción de los catéteres arteriales en los niños*’. Disponible en: <https://cutt.ly/5cgpxvW> [Consulta el 1 de abril de 2021]

Adhikari, S., Schmier, C., Marx, J. (2015): ‘*Focused simulation training: emergency department nurses’ confidence and comfort level in performing ultrasound-guided vascular access*’. Vol nº 16, pp. 515-520. Disponible en: <https://cutt.ly/hb5gbve> [Consulta el 1 de abril de 2021]

Boniface K.S, LeSaux M.A, Mandoorah S., Patel A., Neander K.L., Shokoohi H. (2018): ‘*Ultrasound-guided intravenous access in adults using SonoStik, a novel encapsulated sterile guidewire: a prospective cohort trial*’. Disponible en: <https://n9.cl/8bae> [Consulta el 12 de marzo de 2021]

Borrego R., y González Cortés R. (2018): ‘*Fundamentos básicos de ecografía*’, Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos. Disponible en: <https://n9.cl/bb2a> [Consulta el 3 de febrero de 2021]

Broadhurst D., Cooke M., Sriram D., Gray B. (2020): ‘*Subcutaneous hydration and medications infusions (effectiveness, safety, acceptability): A systematic review of*

systematic reviews”. Vol nº 15. Disponible en: <https://n9.cl/8su9z> [Consulta el 12 de febrero de 2021]

Edge R., Robyn C. (2020): ‘*Vein illumination Devices in Long-Term and Acute Care Settings: A Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness and Guidelines [Internet]*’. Disponible en: <https://n9.cl/mczj> [Consulta el 4 de marzo de 2021]

Franco Sadud R., Schnobrich D., Mathews B.K., Candotti C., Abdel-Ghani S., Pérez M.G, Chu Rodgers S., Mader M.J, Haro E.K, Dancel R., Cho J., Grikis L., Lucas B.P. (2019): ‘*Recommendations on the Use of Ultrasound Guidance for Central and Peripheral Vascular Access in Adults: A Position Statement of the Society of Hospital Medicine*’. Disponible en: <https://n9.cl/p5rui> [Consulta el 12 de marzo de 2021]

García Lopez C., Acosta Comas A., Serra Barril M.A., Fernández Ortega P. (2018): ‘*Complicaciones derivadas de la inserción periférica de catéter central con punción ciega o ecoguiada*’. Vol 21, nº 5, pp.8. Disponible en: <https://n9.cl/e7flu> [Consulta el 12 de marzo de 2021]

González Basante M.D.M, Calleja Muñoz A., Fernández Villaverde L., López Abril J., Fernández Fernández G. (2019): ‘*Utilización del ecógrafo para la canalización de accesos venosos difíciles en urgencias*’. Disponible en: <https://n9.cl/3ymjg> [Consulta el 16 de marzo de 2021]

Gutiérrez L.Y.A y Pompa Mansilla M. (2018): ‘*Ética en la investigación en educación médica: consideraciones y retos actuales*’. Vol nº 26, pp. 99-106. Disponible en: <https://n9.cl/yw1n7> [Consulta el 21 de marzo de 2021]

Homayouni A., Tabari Khomeiran R., Asadi Louyeh A. (2019): ‘*Investigating the effect of local warming on vein diameter in the antecubital area in adults aged 20-40 years*’. Vol nº 26, pp. 20-26. Disponible en: <https://n9.cl/mt5fa> [Consulta el 10 de febrero de 2021]

Kalivoda E.J., Sullivan A., Bunting L. (2019): ‘*A Cost-Effective, Rapidly Constructed Simulation Model for Ultrasound-Guided Pericardiocentesis Procedural Training*’. Vol nº 56, pp. 74-79. Disponible en: <https://n9.cl/1e34> [Consulta el 10 de febrero de 2021]

Kaiser P., Ghamari S., Graf I., Ellerkmann R., Weber S., Hoeft A., Kim S.C. (2020): *“Ultrasound-guided peripheral venous puncture in patients with a poor venous status”*. Vol nº 69, pp. 632-638. Disponible en: <https://cutt.ly/7b8XK5F> [Consulta el 28 de abril de 2021]

López González J., López Prats J.L., Murillo Pozo M.A., Leiva Moyano O., Slocker Barrio M., Gómez Luque J.M., Oulego Erroz I., Muñoz Sesmero M. (2020): *“Protocolo de canalización vascular ecoguiada en pediatría”*. Disponible en: <https://n9.cl/8xfp6> [Consulta el 17 de marzo de 2021]

López Álvarez J.M., Pérez Quevedo O., Ramírez Lorenzo T., Limiñana Cañal J.M. y Loro Ferrer J.F. (2018): *“Canalización vascular ecoguiada. Experiencia en el paciente pediátrico crítico”*. Arch Argent Pediatr. Vol nº 116, pp. 204-209. Disponible en: <https://n9.cl/mcdja> [Consulta el 13 de febrero de 2021]

Mayordomo Colunga J., González Cortés R., Carmen Bravo M., Martínez Mas R., Vázquez Martínez J.L., Renter Valdovinos L., Conlon T.W., Nishisaki A., Cabañas F., Bilbao Sustacha J.A., Oulego Erroz I. (2019): *“Ecografía a pie de cama: ¿es el momento de incluirla en la formación del pediatra?”*. Vol nº 91, pp. 206. Disponible en: <https://n9.cl/wj0by> [Consulta el 18 de febrero de 2021]

Méndez Martínez C., García Suárez M., Juan Gómez A., Posada Barrios A., Mateo García M.A, Gutiérrez Rodríguez P. (2017): *“Canalización eco-guiada de vías venosas centrales de acceso periférico y vías arteriales por personal de enfermería”*. Vol nº 3. Disponible en: <https://n9.cl/q5cu2>. [Consulta el 18 de abril de 2021]

Menéndez Suso, J.J. (2018): *“Canalización vascular eco-guiada: opción u obligación”*. Evidencias en pediatría. Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España. Disponible en: <https://cutt.ly/hb6yLHu> [Consulta el 18 de abril de 2021]

Muñoz Hermosín A., González Colomé D., Cosano Montes J., Díaz Gutiérrez B., Ruíz Rivas I., Buzón García L. (2019): *“Utilidad de la técnica de canalización venosa bajo control ecográfico”*. Vol nº 16. Disponible en: <https://n9.cl/7cjrb> [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Naur T.M.H., Nilsson P.M., Pietersen P.I, Clementsen P.F, Konge L. (2017): *“Simulation-Based Training in Flexible Bronchoscopy and Endobronchial Ultrasound-Guided Transbronchial Needle Aspiration: A Systematic Review”*. Vol nº 93, pp. 355-362. Disponible en: <https://n9.cl/2394> [Consulta el 16 de marzo de 2021]

Oulego Erroz I., Mayordomo Colunga J., González Cortés R., Sánchez Porras M., Llorente de la Fuente A., Fernández de Miguel S., Balaguer Gargallo M., Frías Pérez M., Rodríguez Nuñez A. (2021): *“Canalización arterial ecoguiada o por palpación del pulso en la unidad de cuidados intensivos”*. Vol nº 94, pp.144-152. Disponible en: <https://n9.cl/a9ml7> [Consulta el 16 de enero de 2021]

Pérez Quevedo O., López Álvarez J.M., Limiñana Cañal J.M., Loro Ferrer J.F. (2016): *“Design and application of model for training ultrasound-guided vascular cannulation in pediatric patients”*. Disponible en: <https://n9.cl/5upi9> [Consulta el 18 de marzo de 2021]

Qurash T.M., Yaacob N.Y, Azuan N., Khaleel Y.S., Zakaria R. (2018): *“Special Ultrasound Phantom for Interventional Training: Construction, Advantages, and Application”*. Vol nº 26, p.p. 210-214. Disponible en: <https://n9.cl/4s9ga> [Consulta el 16 de marzo de 2021]

Rippee J.C, Blanco P., Carr P.J. (2015): *“An affordable and easily constructed model for training in ultrasound-guided vascular access”*. Disponible en: <https://n9.cl/uz1xc> [Consulta el 18 de marzo de 2021]

Rodríguez Calero M.A., Blanco Mavillard I., Morales Asencio J.M., Fernández Fernández I., Castro Sánchez E., de Pedro Gómez J.E. (2020): *“Defining risk factors associated with difficult peripheral venous Cannulation: A Systematic review and meta-analysis”*. Disponible en: <https://n9.cl/pmi8x> [Consulta el 17 de marzo de 2021]

Salleras Duran L. y Fuentes Pumarola C. (2015): *“Cateterización periférica ecoguiada frente a la técnica tradicional”*. Vol nº 26, pp. 298-306. Disponible en: <https://n9.cl/b7v25> [Consulta el 16 de febrero de 2021]

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”*. Vol nº 42, pp. 338-343. Disponible en: <https://n9.cl/jr0ax> [Consulta el 14 de marzo de 2021]

Steuble Brandt H.G., Jepsen C.H., Hendriksen O.M., Lindekaer A., Skjønnemand M. (2016): *‘‘The use of ultrasound to identify veins for peripheral venous access in morbidly obese patients’’*. Disponible en: <https://n9.cl/qh2ld> [Consulta el 20 de febrero de 2021]

Sorribes del Castillo J., Fernández Gallego V., Sinisterra Aquilino J.A (2016): *‘‘Un modelo nuevo, sencillo, económico y reutilizable para el aprendizaje y práctica de la canalización ecoguiada de vías centrales’’*. Vol nº 17, pp. 74-79. Disponible en: <https://n9.cl/iq4p> [Consulta el 3 de marzo de 2021]

Van Loon F.H.J., van Hooff L.W.E, de Boer H.D, Koopman S.S.H.A, Buise M.P, Korsten H.H.M, Dierick-van Daele A.T.M, Bouwman A.R.A (2019): *‘‘The Modified A-DIVA Scale as a Predictive Tool for Prospective Identification of Adult Patients at Risk of a Difficult Intravenous Access: A Multicenter Validation Study’’*. Disponible en: <https://n9.cl/npjgi> [Consulta el 2 de febrero de 2021]

Van Loon F.H.J., Buise M.P., Claassen J.J.F., Dierick-van Daele A.T.M., Bouwman A.R.A. (2018): *‘‘Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis’’*. Vol nº 121, p.p. 358-366. Disponible en: <https://n9.cl/vz3ao> [Consulta el 10 de abril de 2021]

Van Loon F.H.J., Scholten H.J., Van Erp I., Bouwman A.R., Van Daele A.T.D. (2019): *‘‘Establishing the required components for training in ultrasound-guided peripheral intravenous cannulation: a systematic review of available evidence’’*. Vol nº 21, p.p. 464-473. Disponible en: <https://n9.cl/jgapx> [Consulta el 18 de marzo de 2021]

Wilson S.R. (2018): *‘‘Ultrasound: novel techniques’’* Disponible en: <https://n9.cl/mhryq> [Consulta el 15 de febrero de 2021]

Yamagami Y., Tomita K., Tsukimoto T., Inoue T. (2017): *‘‘Tourniquet application after local forearm warming to improve venodilation for peripheral intravenous cannulation in Young and middle-aged adults: A single-blinding prospective randomized controlled trial’’* Disponible en: <https://n9.cl/9yrk8> [Consulta el 28 de abril de 2021]

Periódicos digitales.

Almendros A. (2015): *‘‘El antes y el después del abordaje del acceso venoso’’*. Disponible en: <https://n9.cl/67zc> [Consulta el 19 de marzo de 2021].

Trabajo académico electrónico.

Fernández Fernández I. (2019): *Validación de la escala EZ-DIVA*, Trabajo de Fin de Máster, Universitat de les Illes Balears. Disponible en: <https://n9.cl/mdh9z> [Consulta el 14 de marzo de 2021].

Montealegre Sanz M. (2017): *La ecografía como método complementario para la implementación del catéter venoso central de inserción periférica (PICC)*, Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <https://n9.cl/drli> [Consulta el 28 de abril de 2021].

Oulego Erroz I. (2020): *Acceso vascular guiado por ecografía en el niño crítico: ventajas, retos y nuevas técnicas*, Tesis Doctoral, Universidad de León. Disponible en: <https://cutt.ly/4v2Me3L> [Consulta el 28 de abril de 2021]

Pérez Quevedo O. (2016): *Canalización de vías centrales guiadas por ecografía en pediatría. Diseño y aplicación de un modelo de entrenamiento*, Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Disponible en: <https://n9.cl/ncnwa> [Consulta el 26 de marzo de 2021].

Libros.

Del Olmo Rodríguez C. (2010): *Manual de Ecografía Básica para Anestesia Regional*, 1ª edición, Barcelona, Ergon.

Martín Rubio A.M. (2016): *‘Actualización sobre el acceso al sistema venoso’*, 1ª edición, Barcelona, Ergon.

Libros electrónicos.

García de Casasola G. y Torres Macho J. (2015): *Manual de ecografía clínica*, Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI), Hospital Infanta Cristina Madrid. Disponible en: <https://cutt.ly/Zb8H5pc> [Consulta el 28 de abril de 2021]

Gárate Echenique L., García Domínguez M.V., Valdivia Chacón I., Camino del Río Pisabarro M., Cidoncha Moreno M.A. (2015): *Recomendaciones basadas en la evidencia para el cuidado del acceso vascular*, 1ª edición, Osakidetza. Disponible en: <https://n9.cl/b9yv7> [Consulta el 28 de abril de 2021]

Iglesias R., Vallespin J., Ibeas J. (2018): *Manual de ecografía para la exploración del acceso vascular*, 1ª edición, Madrid. Disponible en: <https://n9.cl/pe23l> [Consulta el 28 de abril de 2021].

Raile M. y Marriner A. (2018): *Modelos y teorías de Enfermería*, 6ª edición, Elsevier. Disponible en: <https://n9.cl/u7s0m> [Consulta el 28 de abril de 2021].

Soni N.J, Arntfield R., Kory P. (2016): *Ecografía a pie de cama; Fundamentos de la ecografía clínica*, 1ª edición, Barcelona. Disponible en: <https://n9.cl/j9xl> [Consulta el 28 de abril de 2021].

Páginas web.

Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (2021): *Definición de ecografía*. Disponible en: <https://n9.cl/b7iqd> [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Organización Mundial de la Salud (2021): *Definición de Enfermería*. Disponible en: <https://n9.cl/c0nqb>. [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Real Academia Española (2021): *Definición de ecografía (a) y definición de venopunción (b)*. Disponible en (a): <https://n9.cl/l2qdd>, (b): <https://n9.cl/qj2us>. [Consulta el 20 de marzo de 2021]

Sociedad Canaria de Pediatría (2020): ‘‘Modelos de simulación para el aprendizaje de la punción vascular ecoguiada’’. Disponible en: <https://n9.cl/fd0bm> [Consulta el 21 de marzo de 2021]

Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria: ‘‘Catéter a través de Braunula’’. Disponible en: <https://n9.cl/6hlwv> [Consulta el 15 de marzo de 2021]

Entrada de blog.

The World Medical Association. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (2017): ‘‘Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos’’. Disponible en: <https://cutt.ly/kb8Jcxz> [Consulta el 21 de marzo de 2021]

Protocolos y guías.

Gil Monte S., Navarro Pérez A.M., Serrano Moreno A.A., García Martínez E.M, Sáez Royo R. (2019): ‘‘Protocolo canalización de vía venosa periférica y punción arterial eco-guiada’’. Disponible en: <https://n9.cl/sfll> [Consulta el 17 de febrero de 2021]

Virizuela Echaburu J.A., Borrega García P., Beato Zambrano C., Pérez Alzotano J., Magallón Pedrera I., de la Torre Montero J.C. (2020): *Documento de recomendaciones sobre seguridad en el paciente oncológico con terapia intravenosa*. Sociedad Española de Enfermería Oncológica. Disponible en: <https://cutt.ly/9v3tdRm> [Consulta el 21 de abril de 2021]

ANEXOS.

Anexo I. Cronograma.

ACTIVIDADES REALIZADAS.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Asistencia a clases de la asignatura Trabajo de Fin de Grado en la Universidad Fernando Pessoa Canarias.						
Selección del tema y tutor del Trabajo de Fin de Grado.						
Desarrollo de la fase metodológica.						
Desarrollo de la fase conceptual.						
Cronograma.						
Fase de redacción.						
Realización del Power Point.						
Exposición ante tribunal.						
Plazo para aceptación de la investigación y recepción de recursos.						

Anexo II. Estudios/Fuentes primarias excluidas y motivo de la exclusión.

FUENTES EXCLUIDAS.	MOTIVO DE EXCLUSIÓN.
(Mason P.J., 2018) “An Update on Radial Artery Access and Best Practices for Transradial Coronary Angiography and Intervention in Acute Coronary Syndrome: A Scientific Statement From the American Heart Association” Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30354598/ [Consulta el 11 de abril de 2021]	Fuente excluida por tema
(Takahashi T., 2020) “Preventing peripheral intravenous catheter failure by reducing mechanical irritation”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32005839/ [Consulta el 23 de marzo de 2021]	Fuente excluida por tema
(Sgueglia G.A, 2013): “Intracardiac echography in interventional cardiology”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24121889/ [Consulta el 10 de marzo de 2021]	Fuente excluida por año
(Liu K., 2018) “Handgrip exercise reduces peripherally-inserted central catheter-related venous thrombosis in patients with solid cancers: A randomized controlled trial”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21030121/ [Consulta el 17 de febrero de 2021]	Fuente excluida por tema
(Abe-Doi M., 2020) “Incidence, risk factors, and assessment of induration by ultrasonography after chemotherapy administration through a peripheral intravenous catheter”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32037666/ [Consulta el 20 de febrero de 2021]	Fuente excluida por tema
(Balanyuk I., 2018) “Distraction Technique for pain reduction in Peripheral Venous Catheterization: randomized, controlled trial”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29644990/ [Consulta el 20 de marzo de 2021]	Fuente excluida por tema
(Favot M., 2019) “Contrast extravasation as a Complication of Emergency Nurse-Performed Ultrasound-Guided Peripheral	Fuente excluida por

Intravenous Catheter Placement”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31445627/ [Consulta el 23 de febrero de 2021]	tema
(Holder M.H., 2017) “Impact of Ultrasound on Short Peripheral Intravenous Catheter Placement on Vein Thrombosis Risk”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28419014/ [Consulta el 26 de febrero de 2021]	Fuente excluida por tema
(La Rue G.D., 2000) “Efficacy of ultrasonography in peripheral venous cannulation”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11013531/ [Consulta el 3 de marzo de 2021]	Fuente excluida por año
(Gopalasingam N., 2017) “A successful model to learn and implement ultrasound-guided venous catheterization in apheresis”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28319286/ [Consulta el 18 de febrero de 2021]	Fuente excluida por tema
(Gregg S.C., 2010) “Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the intensive care unit”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19836193/ [Consulta el 8 de marzo de 2021]	Fuente excluida por año
(Stokowski G., 2009): “The use of ultrasound to improve practice and reduce complication rates in peripherally inserted central catheter insertions: final report of investigation”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19444022/ [Consulta el 8 de marzo de 2021]	Fuente excluida por año
(Blaivas M., 2006) “The effect of ultrasound guidance on the perceived difficulty of emergency nurse-obtained peripheral IV access”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17046483/ [Consulta el 10 de marzo de 2021]	Fuente excluida por año
(Maiocco G., 2012) “Use of ultrasound guidance for peripheral intravenous placement in difficult-to-access patients: advancing practice with evidence”.	Fuente excluida por año

Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21826027/ [Consulta el 10 de marzo de 2021]	
(Aponte H., 2007): “The use of ultrasound for placement of intravenous catheters”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17591303/ [Consulta el 11 de marzo de 2021]	Fuente excluida por año
(Brannam L., 2004) “Emergency nurses’ utilization of ultrasound guidance for placement of peripheral intravenous lines in difficult access patients” Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15576530/ [Consulta el 13 de marzo de 2021]	Fuente excluida por año
(Erickson C.S., 2014) “Ultrasound-guided small vessel cannulation: long-axis approach is equivalent to short-axis in novice sonographers experienced with landmark-based cannulation”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25493126/ [Consulta el 13 de marzo de 2021]	Fuente excluida por año
(Galloway M., 2010): “Insertion and placement of central catheters in the oncology patient”. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20434643/ [Consulta el 15 de marzo de 2021]	Fuente excluida por año
(Heinrichs J., 2013) “Ultrasonographically guided peripheral intravenous cannulation of children and adults: a systematic review and meta-analysis” Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23415740/ [Consulta el 15 de marzo de 2021]	Fuente excluida por año

Anexo III. Solicitud de autorización Dra. Olivia Pérez Quevedo



Las Palmas de Gran Canaria, a 15 de abril de 2021.

Por medio del presente escrito, la alumna **Lucía Rebollo Bautista**, con NIF 46248587A, solicita autorización a la **Dra. Olivia Pérez Quevedo** para emplear información, tablas y figuras de su tesis doctoral, publicada en 2016: **“Canalización de vías centrales guiadas por ecografía en pediatría. Diseño y aplicación de un modelo de entrenamiento”**, para la obtención del grado en Enfermería en la Universidad Fernando Pessoa-Canarias, mediante la realización del Trabajo Fin de Grado tutorizado por el Dr. José Manuel López Álvarez, titulado: **“Canalización eco-guiada de accesos vasculares difíciles por Enfermería”**.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Olivia Pérez', is written over a large, light grey oval stamp.

Firmado: Dra: Olivia Pérez Quevedo

Anexo IV. Solicitud de autorización Grupo de Ecografía SECIP



Las Palmas de Gran Canaria, a 15 de abril de 2021.

Por medio del presente escrito, la alumna **Lucía Rebollo Bautista**, con NIF 46248587A, solicita autorización al **Grupo de Ecografía Vascular de la SECIP** (Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos) para poder emplear información, tablas y figuras de su **Protocolo: “Procedimientos Ecoguiados”**, para la obtención del grado en Enfermería en la Universidad Fernando Pessoa-Canarias mediante la realización del Trabajo Fin de Grado, tutorizado por el Dr. José Manuel López Álvarez (miembro del grupo de Ecografía Vascular de la SECIP), titulado: “Canalización eco-guiada de accesos vasculares difíciles por Enfermería”.



Ignacio Oulego

Mar 20/04/2021 12:21

Para: Usted

Sin problema. Es todo de acceso abierto. Simplemente citarlo

...

Ignacio Oulego Erroz
Cardiología Infantil
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
Servicio de Pediatría
Complejo Asistencial Universitario de León.
Altos de Nava s/n, 24008. León. España.
Teléfono 987237400

Anexo V. Solicitud de autorización ERGON

Estimado Dr. López,

Le autorizamos a que pueda reproducir, citando la fuente de procedencia, las ilustraciones del Manual de Ecografía Básica para Anestesia Regional (ISBN: 978-84-8473-853-4), en sus trabajos de investigación.

Saludos cordiales

Maricarmen Guerra

Barcelona, 4 de febrero de 2016.



Telf: 93 428 55 00

Móvil 606 244 267

Plaza Josep Pallach 12

08035 Barcelona

maricarmen.gurrea@ergon.es

www.ergon.es



AUTOEVALUACIÓN

La realización del proyecto ha sido un proceso largo y que ha requerido muchas horas de dedicación. La parte del trabajo más costosa ha sido, por un lado, la elección del tema y la búsqueda bibliográfica para conformar la fase conceptual, y por otro lado, la fase metodológica, ya que requería una búsqueda de artículos más específica por lo que, ciñéndome a los descriptores y palabras clave escogidas, he podido encontrar artículos adecuados al contexto del trabajo, que respondieran tanto a la pregunta de partida como a los objetivos específicos planteados al inicio.

El proceso ha sido muy enriquecedor, pues además de haber adquirido conocimientos para realizar posibles investigaciones futuras, he aprendido: la evolución histórica de la canalización venosa y la técnica ecográfica, su aplicabilidad al trabajo enfermero, las ventajas que tiene el uso del ecógrafo en la canalización vascular difícil y la eficacia de dicha herramienta en cuanto a la disminución de las complicaciones derivadas de los intentos fallidos.

De cara al ámbito profesional, la realización del presente trabajo ha resultado muy positiva en cuanto a posibles investigaciones futuras, ya que me ha aportado la base que se precisa para poder realizar proyectos de entidad científica en el ámbito de Ciencias de la Salud, por lo tanto, el trabajo realizado ha favorecido la adquisición de los conocimientos que se requieren para ello.

La elección del tema fue motivada tras la realización de las prácticas en Medicina Interna en el Hospital Santa Catalina durante el primer semestre de 4º curso, ya que a diario surgían dificultades para la canalización de vías venosas periféricas y se requerían múltiples punciones en aquellos pacientes donde el capital vascular estaba enormemente disminuido, debido a sus patologías y su estancia en la planta de hospitalización. Esto me llevó a plantearme si la implementación del ecógrafo como herramienta en los diferentes servicios hospitalarios podría resultar de ayuda para este tipo de situaciones, donde la canalización resulta dificultosa mediante la técnica tradicional de punción a ciegas o de referencias anatómicas.

Considero que el tema escogido, además de novedoso, resulta interesante de leer pues el empleo de la ecografía para la canalización vascular por Enfermería no está tan extendida como debería, por lo que la lectura de este Trabajo Fin de Grado supone un avance en ese aspecto.

En base a los documentos recabados y analizados, considero que aún queda mucho por avanzar ya que, el uso del ecógrafo por enfermería es relativamente nuevo y por tanto, no está protocolizado en todas las unidades hospitalarias.

A pesar de que la profesión enfermera está en constante evolución, se debe tener amplitud para integrar técnicas clásicamente utilizadas por personal facultativo, como es el caso de la ecografía, ya que constituye una mejora significativa con respecto a adquirir autonomía, mejorar la calidad de los cuidados brindados a los pacientes, y evolucionar en el ámbito profesional.

Las propuestas de mejora con respecto a la metodología, corresponden a una mejor organización de la bibliografía desde el inicio de la elaboración del trabajo ya que, al no haber realizado nunca un proyecto de investigación, la familiarización con los métodos de búsqueda y la selección de artículos que se adecuaran al contexto del trabajo, ha sido compleja.

En cuanto a las mejoras del trabajo, pertenecen a la ampliación al campo de los catéteres PICC por parte de Enfermería. En este caso, he centrado el tema del trabajo en canalización venosa periférica, no obstante, la canalización de catéteres centrales de acceso periférico por el personal enfermero es una técnica que se está implantando en la mayoría de los hospitales.

Las dificultades encontradas, han sido mayoritariamente relacionadas con la búsqueda bibliográfica, ya que existe mucha bibliografía acerca de canalización vascular y eco-guiada, por lo que el sesgo de los artículos para su adecuada elección es más amplio.

A pesar de las dificultades encontradas, considero que la realización del Trabajo de Fin de Grado ha sido muy enriquecedora, aportándome las bases necesarias para una actividad investigadora futura.