



**Universidad  
Zaragoza**



**Universidad de Zaragoza  
Escuela de Enfermería de Huesca**

***Grado en Enfermería***

Curso Académico 2018 / 2019

TRABAJO FIN DE GRADO

**CANALIZACIÓN ECOGUIADA DE ACCESOS VASCULARES  
PERIFÉRICOS POR ENFERMERÍA. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**Autor:** Carlos Ordóñez Clavero

**Director:** Felipe Nuño Morer

*La frase más peligrosa del lenguaje es "Siempre lo hemos hecho así"*

**Grace Hopper.**

# ÍNDICE

página

1. <b>RESUMEN</b> .....	4
2. <b>ABSTRACT</b> .....	5
3. <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
3.1 Antecedentes históricos .....	6
3.1.1 Ultrasonidos .....	6
3.1.2 Terapia intravenosa .....	8
3.2 Datos actuales.....	9
3.3 Justificación .....	10
4. <b>OBJETIVOS</b> .....	11
4.1 Objetivo general .....	11
4.2 Objetivos específicos .....	11
5. <b>METODOLOGÍA</b> .....	11
5.1 Pregunta PICO.....	11
5.2 Perfil de búsqueda .....	12
5.3 Análisis de la revisión bibliográfica .....	14
6. <b>DESARROLLO</b> .....	15
6.1 Canalización de vías periféricas con ecografía .....	15
6.2 Canalización de vías centrales con acceso periférico (PICC) mediante ecografía .....	16
6.2.1 Planos ecográficos.....	16
6.2.2 Diferencias entre venas y arterias .....	17
6.2.3 Selección de la vena y el lugar de inserción.....	18
6.2.4 Mapeo ecográfico .....	19
6.3 Discusión .....	20
7. <b>CONCLUSIONES</b> .....	22
8. <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	24
<b>ANEXOS</b> .....	29

## 1. RESUMEN

**Introducción:** Los ultrasonidos se llevan utilizando en el ámbito de la medicina desde 1947. Hasta el día de hoy muchos han sido los avances que se han realizado y son imprescindibles en áreas como radiología, ginecología y matronas. Según el estudio EPINE el 73% de los pacientes que ingresan en un hospital tienen que ser canalizados con una vía periférica por ello parece recomendable unificar el uso de la ecografía con la venopunción.

**Objetivo:** El objetivo general de este trabajo es la realización de una revisión bibliográfica sobre la técnica ecoguiada y compararla con la técnica tradicional de palpación con el fin obtener una mayor tasa de aciertos sobre todo en pacientes de difícil acceso venoso.

**Metodología:** Se ha realizado una búsqueda de literatura científica en TESEO, Pubmed, Dialnet, Cochrane Library y Cuiden entre los meses de diciembre de 2018 y marzo de 2019 con el operador booleano "AND", utilizándose para esta revisión artículos publicados entre 2009 y 2019.

**Desarrollo:** La técnica ecoguiada se emplea para evaluar e identificar la vena con el calibre adecuado evitando así dañar estructuras adyacentes, con esto se consigue aumentar la tasa de éxito, supone también un ahorro para el sistema sanitario y un aumento de la satisfacción por parte del paciente.

**Conclusión:** La canalización ecoguiada aporta ventajas que la técnica tradicional no tiene, las más relevantes son: visualización y localización de estructuras en tiempo real y aumento de la precisión.

**Palabras clave:** Enfermería, ecografía, catéter, catéter periférico, catéteres venosos centrales.

## 2. ABSTRACT

**Introduction:** Ultrasound have been present in the medicine world since 1947. A lot of advances have been made, until they have become essential for radiology, gynecology and midwife work. The EPINE study demonstrates that 73% of hospitalized patients need an endovenous access, that why ultrasound seems useful for puncture.

**Aim:** To complete a bibliographic research about the venous ultrasound guided technique and to compare it with the traditional palpation technique, with the aim of obtaining better management of patients with difficult venous access.

**Methods:** A literature search using TESEO, Pubmed, Dialnet, Cochrane Library and Cuiden was performed between December 2018 and March 2019, using "AND2 as Boolean operator. Using only articles that were published between 2009 and 2019.

**Discussion:** Ultrasound guided technique is used to evaluate and identify the vein with the optimal diameter, avoiding to affect contiguous structures. With this method a higher success rate is obtained, as well as a substantial amount of money saved for the health system, plus patients become more satisfied.

**Conclusion:** This technique provides some advantages that did not exist with the conventional method, such as: structures location in real time and higher accuracy.

**Key words:** nursing, ultrasonography, catheter, catheterization peripheral, catheterization central venous.

## 3. INTRODUCCIÓN

### 3.1 Antecedentes históricos

#### 3.1.1 Ultrasonidos

Se llaman ultrasonidos a una frecuencia sonora superior a 20.000 Hz (20kHz), es una frecuencia no audible por los seres humanos<sup>1</sup>.

Los ultrasonidos, no son un invento del ser humano ya que los animales como los murciélagos, delfines y perros utilizan los para la comunicación y la orientación <sup>2</sup>.

L.F. Richardson, utilizó los ultrasonidos en 1910 con el fin de poder detectar objetos sumergidos en el mar, esta idea fue posteriormente utilizada en la Primera Guerra Mundial para poder detectar submarinos.

Las primeras imágenes obtenidas por ultrasonidos fueron en 1947 a cargo Karl Theo Dussik, donde se podía visualizar la parte anterior del cráneo. (**ANEXO I**)

La ecografía, tal y como la conocemos a día de hoy, surgió en 1990 gracias a los avances tecnológicos que permitieron ver las imágenes en tiempo real e incluso en color como es el caso de los Equipos Doppler <sup>2</sup>.



**Figura 1:** Paciente sumergido en una cuba de agua para la realización de una ecografía.

**Fuente:** Ortega T, Seguel B. Historia del ultrasonido: El caso Chileno. Rev. chil. radiol. [Internet]. 2004 [citado 2 Feb 2109]; 10(2):89-92. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-93082004000200008&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082004000200008&lng=es).  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082004000200008>.

En la siguiente tabla se muestran los avances que se han ido realizando con los ultrasonidos.

**Tabla 1.** Acontecimientos históricos del ultrasonido. **Fuente:** Elaboración propia.

<b>AÑO</b>	<b>ACONTECIMIENTO</b>
1942	Karl Dussik, primer intento de detectar tumores cerebrales.
1952	Wild y Reid publican imágenes de un riñón normal.
1957	Donald inicia su aplicación a la obstetricia.
1960	Se dispone del primer aparato de ecografías para el embarazo.
1963	Urólogos japoneses estudian la próstata con ultrasonidos.
1964	Aparece el Doppler para estudiar vasos sanguíneos.
1966	Se registran movimientos embrionarios y latido cardiaco fetal.
1977	Sonda vaginal permite conocer el estado del embrión en el primer mes.
1982	Se desarrolla el Doppler en color.
1983	Se combina la ecografía con el gastroscopio para detectar cáncer de estómago.
1992	Se realiza la primera ecografía en 3D.

Gracias a todos estos avances se ha podido generalizar el uso de la ecografía en la medicina más concretamente en radiología, cardiología, ginecología y en algunas especialidades de enfermería como matrona.

### 3.1.2 Terapia intravenosa

La primera referencia historia que se tiene sobre la terapia intravenosa está documentada en el 1492, la cual fue llevada a cabo por el Papa Inocencio VII con el fin de auto-tratarse una apoplejía, decidió realizarse una transfusión sanguínea la cual no fue exitosa <sup>2,3</sup>.

El primero en descubrir la circulación sanguínea fue Sir Willian Harvey en 1616, por lo que gracias a este descubrimiento permitió la posibilidad de inyectar droga directamente en la sangre. <sup>3,4</sup>.

Joshann Daniel Major en 1662 fue el primero en llevar a cabo la primera inyección intravenosa con éxito <sup>2,3,4</sup>. Posteriormente en 1896 se consigue administrar glucosa vía intravenosa por primera vez <sup>2</sup>.

Al igual que en los ultrasonidos, el avance de la tecnología ayudó también a la mejora de la terapia intravenosa por lo que en la década de los 50 y 60 se comenzó a disponer de catéteres y agujas, dando la posibilidad de mantener vías periféricas en todo paciente que las requiriese.

Las intervenciones de enfermería NIC que se pueden llevar a cabo en la terapia intravenosa figuran en la tabla 2 que se detalla a continuación <sup>5</sup>.

**Tabla 2.** Intervenciones NIC <sup>2,5</sup>.

<b>4200</b> Terapia intravenosa.	<b>6550</b> Protección frente a las infecciones.
<b>6540</b> Control de infecciones.	<b>5618</b> Enseñanza en el procedimiento.
<b>1120</b> Terapia Nutricional.	<b>6610</b> Identificación de riesgos.
<b>4190</b> Punción venosa.	<b>4220</b> Cuidados del catéter.



## 3.2 Datos actuales

Según el estudio EPINE (Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España) de 2017 casi el 73% de los pacientes que ingresan en un hospital tienen que ser canalizados con una vía periférica y el 10,41% se les tiene que canalizar una vía central.

Cuando un paciente ingresa en urgencias y se requiere una canalización de una vía periférica, las probabilidades de éxito al primer intento son del 85%. Esta tasa de acierto varía dependiendo de varios factores <sup>6</sup>:

- Si la vena es visible.
- Si la vena es palpable.
- La experiencia de la persona que practica la canalización.

Según la experiencia de la persona que practica la canalización el porcentaje de acierto se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 3.** Probabilidad de acierto dependiendo de la experiencia<sup>6</sup>.

<b>Número de vías canalizadas (Experiencia)</b>	<b>Porcentaje de acierto.</b>
0-100	65,38%
101 - 800	86,83%
>800	90.39%

Por otro lado, en pacientes que ya están hospitalizados la probabilidad de fallar la canalización al primer intento aumenta a un 25%. Este aumento es debido a que estos pacientes ya han sido sometidos a tratamientos y se ha tenido que canalizar en más de una ocasión, por lo que el capital venoso ya se encuentra dañado.

Un grupo de interés llamado *Emergency Nursing Resource* realizó un estudio con el fin de resolver la siguiente pregunta: "¿En pacientes con vías de acceso difícil la técnica ecoguiada puede mejorar el número de intentos?" El estudio no

solo compara la técnica ecoguiada con la tradicional si no también otras vías de acceso como la intraósea y la subcutánea. A la técnica ecoguiada le fue asignada el nivel A (el más alto)<sup>7</sup>.

Debido al elevado nivel de evidencia en la canalización ecoguiada a día de hoy ya existe formación, procedimientos para el desarrollo de la técnica y protocolos. (**ANEXO II**)

### 3.3 Justificación

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) más del 95% de la población general recibirá algún tratamiento por vía intravenosa. Este dato es muy significativo y especialmente para enfermería ya que es la principal protagonista en la canalización de vías.

El ultrasonido o ecografía se ha propuesto como una alternativa para mejorar la canalización de vías venosas difíciles, esto incluye también a pacientes pediátricos, aunque a veces se dificulta ya que estos pacientes no suelen cooperar como un adulto y la técnica se puede convertir en una situación estresante tanto para él como para sus familias <sup>8,9</sup>.

Mediante la aplicación de la técnica ecoguiada, no solo se consigue disminuir el número de intentos si no también las complicaciones posteriores y la capacidad de poder preservar el capital venoso <sup>2,8</sup>. Aunque esta revisión bibliográfica se centrará en la canalización de vías mediante el uso de ecografía, enfermería tiene un amplio arsenal de aplicaciones donde poder utilizar esta herramienta:

- Ecografía en gasometría arterial.
- Comprobación de la correcta colocación de la sonda vesical.
- Cuidados en úlceras de EEII.
- Ecografía para la punción de pacientes hemodializados.
- Ecografía para la consulta de enfermería nefrológica.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo general

Realizar una revisión bibliográfica sobre la canalización de vías (técnica ecoguiada) por parte de enfermería mediante el uso de la ecografía.

### 4.2 Objetivos específicos

- 1- Identificar las ventajas e inconvenientes de la técnica ecoguiada.
- 2- Conocer las indicaciones de cuándo llevar a cabo la técnica ecoguiada.
- 3- Confeccionar un tríptico para dar a conocer esta técnica.
- 4- Dotar a la profesión enfermera de una herramienta válida para la práctica diaria.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Pregunta PICO

Para la realización de esta revisión bibliográfica, se llevó a cabo la estrategia PICO mediante la realización de la siguiente pregunta:

- ¿Es más eficaz la técnica ecoguiada para la canalización de vías venosas difíciles que la técnica tradicional por palpación para reducir el número de intentos?

**Tabla 4.** Pregunta PICO. **Fuente:** Elaboración propia.

<b>P</b>	Paciente	Persona que requiera la canalización de vía intravenosa.
<b>I</b>	Intervención	Canalización de una vía intravenosa.
<b>C</b>	Comparación	Realización de técnica ecoguiada o técnica tradicional.
<b>O</b>	Resultados	Disminución en el número de intentos.

## 5.2 Perfil de búsqueda

Con la pregunta PICO estructurada, se realizó una búsqueda de bibliografía y un análisis sobre las publicaciones encontradas en relación con la técnica ecoguiada para la canalización de vías intravenosas (vías periféricas y centrales de inserción periférica).

Se realizó una búsqueda de literatura científica en bases de datos y buscadores de carácter científico, los cuales fueron: TESEO, Pubmed, Dialnet, Cochrane Library y Cuiden con las palabras clave y operadores booleanos que se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 5.** Búsqueda bibliográfica. **Fuente:** Elaboración propia.

BASES DE DATOS/ BUSCADORES DE CARÁCTER CIENTIFICO	PALABRAS CLAVE Y OPERADOR BOOLEANO	ARTÍCULOS ENCONTRADOS	ARTÍCULOS UTILIZADOS
TESEO	"enfermería" AND "ecografía"	3	1 <sup>2</sup>
PUBMED	("Catheterization, Central Venous"[Mesh] AND "Nursing"[Mesh]) AND "Ultrasonography"[Mesh] AND ("2009/01/15"[PDat] : "2019/01/12"[PDat])	10	3 <sup>20,21,27</sup>
	("Catheterization, Central Venous"[Mesh] AND "Nursing"[Mesh]) AND "Ultrasonography"[Mesh] AND ("2009/01/15"[PDat] : "2019/01/12"[PDat])	3	1 <sup>12</sup>
	"Catheterization, Peripheral/nursing"[Mesh] AND "Ultrasonography"[Mesh] AND ("2009/01/15"[PDat] : "2019/01/12"[PDat])	18	5 <sup>18,19,22,23,28</sup>
	("Catheterization, Peripheral"[Mesh] AND "Nursing"[Mesh]) AND "Ultrasonography"[Mesh] AND ("2009/01/15"[PDat] : "2019/01/12"[PDat])	12	3 <sup>24,26,29</sup>
DIALNET	"enfermería" AND "ecografía"	31	2 <sup>8,9</sup>
	"enfermería" AND "catéter" AND "ecografía"	2	1 <sup>30</sup>

COCHRANE LIBRARY	"nursing" AND "Ultrasonography"	19	1 <sup>25</sup>
CUIDEN	("Enfermería")AND("Ecografía")	50	0
	("Enfermería")AND(("Ecografía")AND("Catéter periférico"))	3	0
	Busqueda Libre: Técnica ecoguiada	5	1 <sup>11</sup>
TOTAL		156	18

Antes de comenzar la búsqueda se obtuvieron las palabras clave a través de los Descriptores en Ciencias de la salud (DeCS): enfermería, ecografía, catéter, catéter periférico, catéteres venosos centrales. En pubmed se utilizaron los siguientes Medical Subject Headings (MeSH): nursing, ultrasonography, catheter, catheterization peripheral, catheterization central venous. Estos DeCS y MeSH fueron utilizados con el operador booleano: "AND". El periodo de búsqueda se realizó durante los meses de diciembre de 2018, enero, febrero y marzo de 2019.

Además de estas bases de datos se utilizó la biblioteca de la Universidad de Zaragoza mediante el buscador Alcorze y la biblioteca del Colegio Oficial de Enfermería de Huesca, ubicada en la Avenida Juan XXIII.

A raíz de la búsqueda en las diferentes bases de datos se consiguió acceder a artículos que se encuentran en revistas especializadas en enfermería como son: Metas de enfermería, Tiempos de enfermería y salud, Enfermería clínica y así como en las páginas webs oficiales: american nurse today, grumav y gavecelt.

Otras fuentes de información fueron protocolos de hospitales, concretamente del Hospital San Jorge de Huesca obtenidos de su Intranet.

Durante la fase de búsqueda bibliográfica se aplicaron unos criterios de inclusión y exclusión al igual que fueron utilizados filtros para limitar las búsquedas a lo que la revisión bibliográfica requería.

En la tabla siguiente se detallan los criterios de inclusión y exclusión. Con respecto al criterio de inclusión "Artículos publicados entre los años 2009 y 2019" hay dos excepciones:

- **Excepción 1:** La imagen que se muestra en el apartado Introducción llamada **Figura 1**, fue recuperada de un artículo publicado en 2004 debido a que no se han podido conseguir imágenes de otros artículos más recientes.
- **Excepción 2:** Las imágenes que se muestran en el **ANEXO I** han sido recuperadas de un artículo publicado, al igual que la anterior excepción, en 2004, por no haber podido localizar esas imágenes en artículos publicados en 2009 – 2019.

Cabe mencionar que, de estos dos artículos publicados en 2004, solo se han utilizado sus imágenes y no su contenido escrito.

**Tabla 6.** Criterios de inclusión y exclusión. **Fuente:** Elaboración propia.

<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b>	<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b>
Artículos relacionados con la técnica ecoguiada y/o técnica tradicional en la canalización de vías intravenosas	Artículos en los cuales no haya intervenido enfermería o colaborado en la realización del mismo.
Artículos publicados entre los años 2009 y 2019	Artículos relacionados con el grado de satisfacción por parte del personal que realiza un curso de técnica ecoguiada.
Artículos elaborados en inglés o español	

### 5.3 Análisis de la revisión bibliográfica

De todos los artículos que fueron finalmente seleccionados para la realización de esta revisión bibliográfica se ha recogido información sobre título, autor, año de publicación y un breve resumen. (**ANEXO III**)

## 6. DESARROLLO

La técnica ecoguiada, se emplea para evaluar e identificar la vena con el calibre más adecuado, trayectoria y carencia de patologías, permitiéndonos visualizar en tiempo real el capital venoso durante la punción, evitando así dañar estructuras adyacentes y consiguiendo una mayor tasa de éxito <sup>10, 11</sup>.

Esta técnica, puede ser usada tanto en vías periféricas como en vías centrales de acceso periférico (PICC) reduciendo el número de complicaciones y siendo además el acceso más rápido y produciendo un ahorro económico.

### 6.1 Canalización de vías periféricas con ecografía

Existen diferentes tecnologías para poder visualizar la vena que se quiere canalizar: (**ANEXO IV**)

- Ultrasonidos.
- Ultrasonidos Flashlight (linterna)
- Transiluminación por LED.
- Infrarrojos.
- VEID (indicador de vena)

Para la canalización de vías periféricas el uso de la ecografía se aconseja en pacientes con una escala DIVA (Difficult Intravenous Access) alta (**ANEXO V**) ya que suelen ser pacientes obesos donde las venas no se pueden palpar debido a su profundidad. La técnica ecoguiada se detalla en el siguiente apartado <sup>9, 12</sup>.

El uso de ultrasonidos Flashlight o la transiluminación aumentan la tasa de éxito al primer intento hasta un 91 % en pacientes con una escala DIVA baja <sup>9, 12</sup>.

## 6.2 Canalización de vías centrales con acceso periférico (PICC) mediante ecografía

Los PICC son catéteres venosos centrales de acceso periférico, no tunelizados, de inserción percutánea colocado por enfermería mediante un procedimiento mínimamente invasivo <sup>2,10,13,14</sup>.

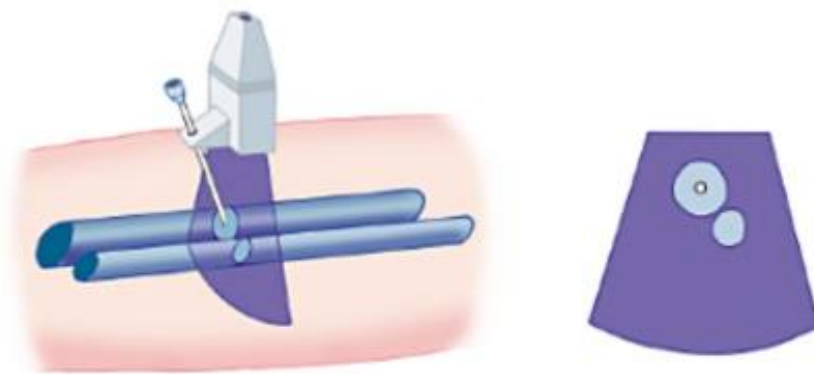
Para la colocación de este, es necesario un lavado de manos quirúrgico y la preparación del material que se detalla en el **ANEXO VI**.

### 6.2.1 Planos ecográficos

A la hora de utilizar los ultrasonidos es importante aprender la posición de la sonda y la angulación de ésta, ya que la calidad de la imagen dependerá de cómo se coloque y presione el transductor sobre la piel <sup>1,15</sup>.

Los planos que se utilizarán para la visualización de las estructuras serán dos:

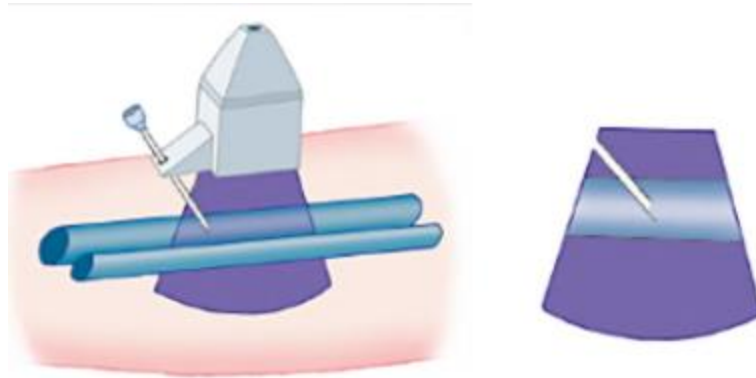
- **Plano transversal** (plano corto o fuera de plano): Se debe mantener la sonda ecográfica de modo que el eje largo de la cara de la sonda sea perpendicular a las paredes del vaso, estos se visualizarán como estructuras redondas y oscuras.



**Figura 2:** Plano transversal<sup>17</sup>.



- **Plano sagital** (plano largo o dentro de plano): El plano sagital divide las estructuras del cuerpo en segmentos derecho e izquierdo. La sonda ecográfica se debe colocar en el eje paralela al trayecto de los vasos.

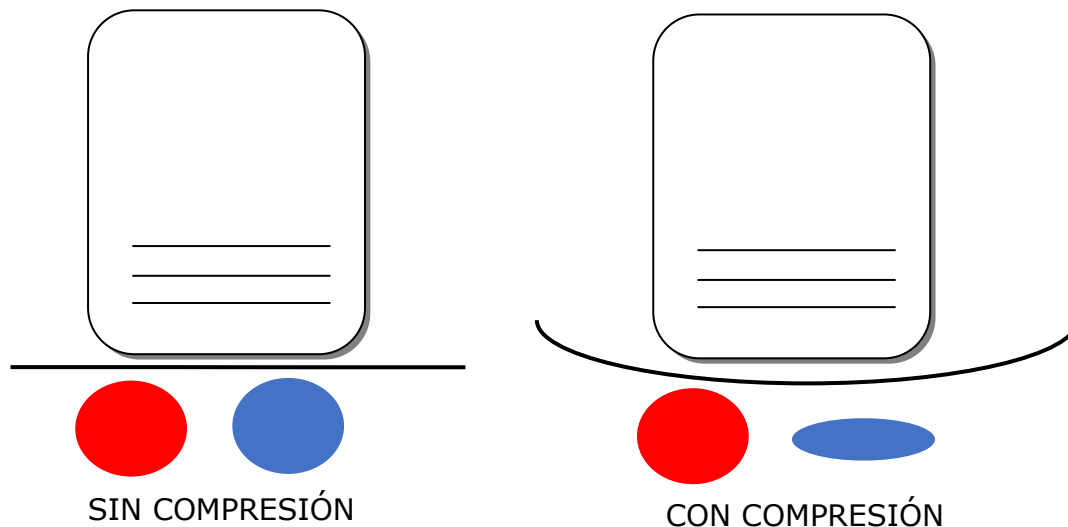


**Figura 3:** Plano sagital<sup>17</sup>.

### 6.2.2 Diferencias entre venas y arterias

Tanto las venas como las arterias en la ecografía se ven de color oscuro y por ello es importante saber diferenciarlas.

- **Arterias:**
  - Forma circular.
  - Forma regular.
  - Pulsátil.
  - No compresibles.
- **Venas:**
  - Forma oval o irregular.
  - Compresibles.
  - Varían de tamaño con el movimiento.
  - Se expanden en posición de Trendelemburg.



**Figura 4.** Compresión de vena. **Fuente:** Elaboración propia.

### 6.2.3 Selección de la vena y el lugar de inserción.

El brazo de elección, si está disponible, será el derecho por su acceso más directo a la vena cava superior. Siendo las principales venas de elección: vena basílica, vena cefálica y vena braquial <sup>2,10,14</sup>. **(ANEXO VII)**

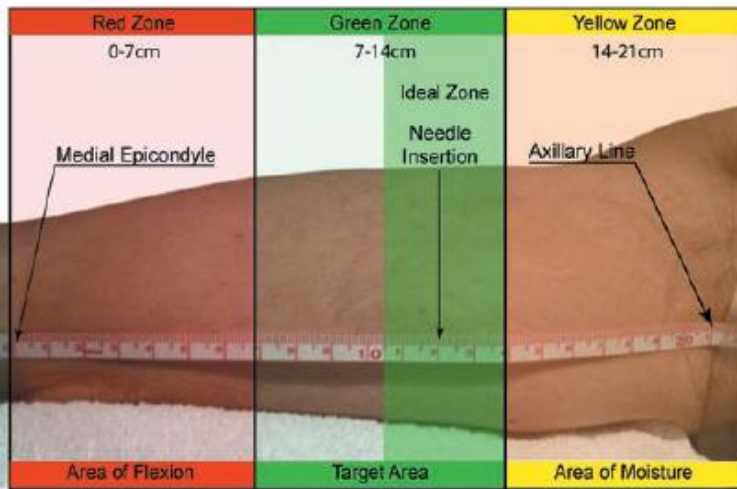
La vena cefálica se utilizaría en último lugar, ya que esta vena tiene una variabilidad anatómica más elevada y se une a la vena axilar casi en ángulo recto dificultando el paso del catéter <sup>2,14</sup>.

Como primera elección se tomará la vena basílica por tener un mayor calibre, se encuentra alejada de nervios y arterias, aunque está más profunda que la vena braquial esto no importa gracias al uso del ecógrafo <sup>2,14</sup>.

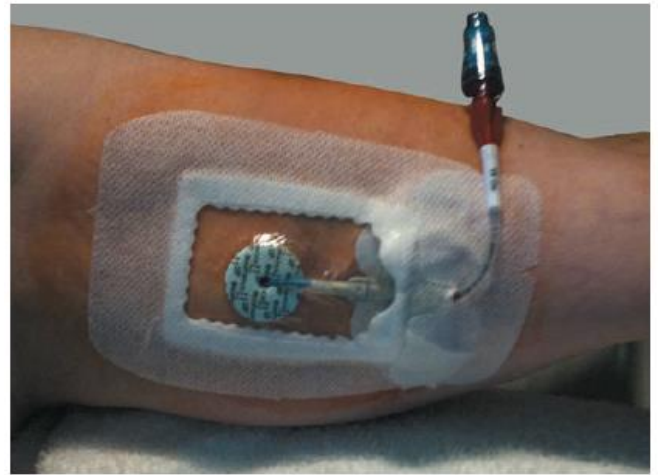
En caso de no poder acceder a la vena basílica, la braquial sería la segunda opción, ya que esta se encuentra próxima a la arteria radial y al nervio mediano y es de menor tamaño <sup>2,14</sup>.

La zona de inserción será tomando como referencia la zona antero cubital unos 7 cm por encima de esta. La finalidad de insertar en esa zona el PICC es evitar la flebitis mecánica que se produce cuando el paciente moviliza el brazo y por otro lado evitar la trombosis ya que en esa zona las venas tienen un diámetro mayor <sup>16</sup>. En las **figuras 5 y 6** se detalla el lugar de inserción.

## ZONE INSERTION METHOD (ZIM)



**Figura 5.** Lugar ideal de inserción para un PICC por ecografía<sup>16</sup>.



**Figura 6.** PICC colocado en la zona verde de inserción<sup>16</sup>.

### 6.2.4 Mapeo ecográfico<sup>17</sup>

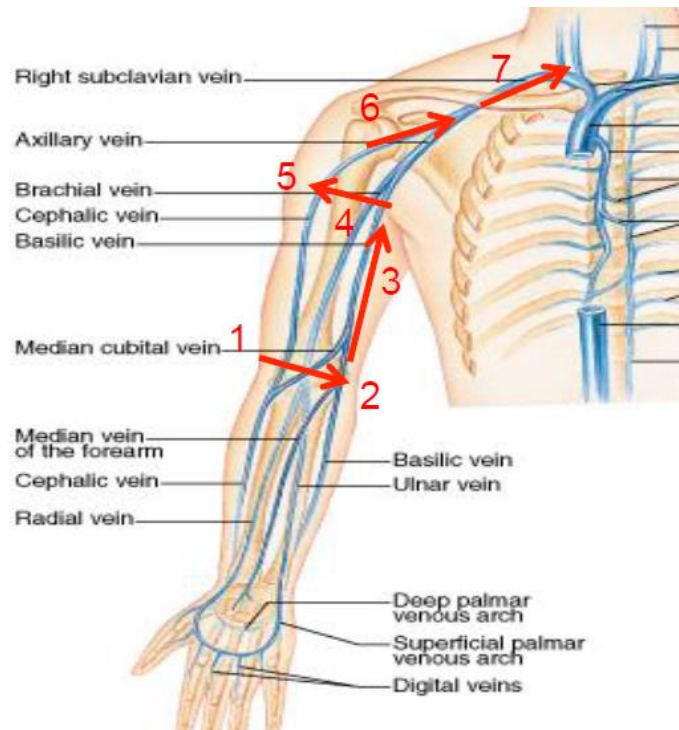
Antes de iniciar la punción mediante el uso del protocolo RaPeVa (Rapid Central Venous Assessment) se identificarán los principales vasos y arterias, de la flexura del codo que consta con: el eje nervio-vascular constituido por el nervio mediano, la arteria braquial junto con las venas braquiales y la vena cefálica.

Con el fin de identificar anomalías o alteraciones en la anatomía se visualizarán las principales venas de la zona infraclavicular y luego la zona supraclavicular verificando que no haya ningún obstáculo para la posterior progresión del PICC.

El recorrido que se hará con el ecógrafo será el siguiente:

1. Visualización de la vena cefálica en la flexura del codo.
2. Barrido desde la zona radial hasta el lado cubital para identificar arteria y venas braquiales en flexura del codo.
3. Visualización de la vena basílica en el surco del bíceps-humeral.

4. Barrido hacia arriba para visualizar el eje nervio-vascular en mitad del brazo.
5. Visualización de la vena cefálica en mitad del brazo.
6. Continuar hacia vena axilar en zona infraclavicular.
7. Visualización de subclavia, yugular interna y zona supraclavicular.



**Figura 7.** Procedimiento protocolo RaPeVa<sup>17</sup>.

### 6.3 Discusión

Todos los estudios revisados, coinciden con un aumento en la tasa éxito en la canalización de vías variando desde el 97%<sup>23</sup> al 70% exceptuando tres estudios, Elkhunovich et al.<sup>18</sup> Weiner et al.<sup>19</sup> y Zamora et al.<sup>9</sup> Donde no encontraron diferencias significativas entre la punción ecoguiada y la técnica tradicional. El principal motivo de esto, es que los demás estudios previamente a este las enfermeras participantes realizaron cursos prácticos de una duración

mínima de dos a tres días mientras que en el estudio de Weiner et al. fueron solo dos horas de curso.

Con respecto a los hallazgos en el estudio de Zamora et al. el estudio se realizó con pacientes pediátricos y se comparó el éxito de la punción entre médicos, concretamente anestesistas y enfermeras. La tasa de éxito de las enfermeras fue de un 30% mientras que la de los anestesistas fue de un 51%. Esta diferencia se atribuye a que cuando los anestesistas practicaban la punción el paciente estaba sedado.

El número de intentos necesarios para canalizar una vía con la técnica ecoguiada, varía desde 1,5 a 1,9<sup>20,21</sup> frente a los 5,5<sup>23</sup> intentos con la técnica tradicional. Teniendo en cuenta, que los estudios se centran en pacientes con un acceso vascular difícil, se puede considerar que la diferencia es significativa. En el estudio de Bahl et al.<sup>22</sup> el cual evaluaba la eficacia de la punción ecoguiada frente a la técnica tradicional, el 84% de los pacientes que no pudieron ser canalizados con la palpación se consiguió canalizar mediante el uso de la ecografía.

El tiempo invertido para canalización de la vía no fue medido de igual manera en todos los estudios y no todos comparan el tiempo empleado en la técnica ecoguiada respecto a la técnica tradicional<sup>30</sup>. En el estudio de Zamora et al.<sup>9</sup> el tiempo medio para canalizar una vía mediante la ecografía fue de 30 minutos, pero no se especifica desde cuando se empezó a contabilizar, mientras que otros estudios como el de Bahl et al.<sup>22</sup> especifica que el tiempo se empezó a tener en cuenta desde la realización del torniquete, siendo un tiempo medio para la técnica ecoguiada 20 minutos mientras que para la tradicional 15 minutos.

En algunos centros hospitalarios donde las enfermeras han sido entrenadas para la canalización mediante la ecografía, en primer lugar, intentaban la técnica tradicional y después de repetidos intentos probaban con el ecógrafo<sup>26</sup>. Cuando un paciente tenga una escala DIVA alta múltiples estudios,<sup>21,22,23,26,24</sup> aconsejan usar la técnica ecoguiada por su mayor tasa de éxito antes que la técnica tradicional.

Respecto al PICC, las complicaciones más comunes una vez ha sido insertado son, la flebitis mecánica y la trombosis. Con la técnica ecoguiada la flebitis mecánica se puede evitar<sup>20</sup>, debido a que se puede evitar con más facilidad la fosa anterocubital. El riesgo de trombosis<sup>20,25</sup> pasa a ser un 1,9% si es realizado con ecografía en lugar del 9,3% si se realiza con la técnica tradicional. Esta diferencia viene marcada por la posibilidad de poder elegir una vena de mayor calibre, aunque esta esté más profunda (mayor posibilidad de seleccionar la vena basilíca).

En el estudio de Selleras et al<sup>26</sup>, observaron una pérdida temprana en la permeabilidad del catéter. Esto se explica ya que, al canalizar más profundamente, una mayor parte del catéter se mantiene fuera de la vena, el problema desaparece con el uso de catéteres más largos quedando así la mayor parte del mismo en el interior de la vena.

Con el uso de la ecografía, se consigue también una reducción en el número de catéteres centrales de entre un 74% a un 20% ya que las posibilidades de colocar una vía periférica aumentan<sup>24,27,28</sup>. Esto no es solo una mejora de cara al paciente ya que se le evita una intervención más invasiva, sino que también supone un ahorro al sistema sanitario<sup>20,21,29</sup>.

Aprender a canalizar vías centrales de acceso periférico requiere una lenta curva de aprendizaje, en el estudio de Moraza et al.<sup>11</sup> relatan que para alcanzar una inserción exitosa (punta del catéter en vena cava) del 85 al 100% se necesita aproximadamente un año desde que se comienza con el aprendizaje de la técnica. En el caso de canalización de vías periféricas se alcanza una tasa de éxito entorno al 88% después de efectuar de 15 a 16 intentos<sup>24</sup>.

## 7. CONCLUSIONES

La técnica ecoguiada, aporta ciertas ventajas que la técnica tradicional carece. El más importante, a destacar, sería la visualización y la localización de estructuras, dando una visión más crítica sobre dónde sería el mejor punto de inserción, teniendo en cuenta que se realiza en tiempo real y dando la

oportunidad de observar cómo se comportan los vasos y estructuras adyacentes conforme se introduce el catéter.

El hecho de poder ver las estructuras hace que aumente nuestra precisión y por lo tanto reducir el número de intentos. Por otro lado, también se consigue una reducción de flebitis mecánica y trombosis.

Como inconveniente cabe destacar (en el caso del PICC) que la curva de aprendizaje es lenta, se necesita personal entrenado para la realizar la técnica y ampliar los conocimientos de anatomía, concretamente la sonoanamía.

La realización de esta técnica está indicada para pacientes con obesidad mórbida, pacientes oncológicos, pacientes con agotamiento del capital vascular y niños.

La técnica ecoguiada puede ser una herramienta útil, en aquellos casos donde no sea fácil canalizar una vía, como en pacientes edematizados u obesos. La mayoría de los estudios se centran en dos zonas donde puede ser de gran utilidad, una de ellas es el servicio de urgencias y otra es en la UCI (unidad de cuidados intensivos), lugares donde en un momento determinado la canalización rápida puede ser decisiva.

Atendiendo a una noticia publicada el 8 de febrero de 2019, "*El Supremo ratifica: formar en Radiología es obligatorio en Enfermería*" (**ANEXO VIII**) sería una buena manera de que la enfermería continuara su evolución adaptando nuevas técnicas a las ya conocidas e incorporar principios básicos de ecografía a las nuevas generaciones.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Herring W. Radiología básica Aspectos fundamentales. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2016.p. 204
2. Montealegre M. La ecografía como método complementario para la implantación del catéter venoso central de inserción periférica (PICC). [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 2018.
3. Fernandez E. La revolución en las técnicas de inserción de catéteres centrales es la inserción guiada por ecografía o electrocardiogramas interactivos. En: Innovación tecnológica en terapia intravenosa. Madrid. 2015.
4. Sette P, Dorizzi R, Azzini A. Vascular access: an historical perspective from Sir William Harvey to the 1956 Nobel prize to André F. Cournand, Werner Forssmann, and Dickinson W. Richards. J Vasc Access [Internet]. 2012 [citado 2 Feb de 2019]; 13(2):137-144. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/51703396\\_Vascular\\_access\\_A\\_n\\_historical\\_perspective\\_from\\_Sir\\_William\\_Harvey\\_to\\_the\\_1956\\_Nobel\\_prize\\_to\\_Andre\\_F\\_Cournand\\_Werner\\_Forssmann\\_and\\_Dickinson\\_W\\_Richards](https://www.researchgate.net/publication/51703396_Vascular_access_A_n_historical_perspective_from_Sir_William_Harvey_to_the_1956_Nobel_prize_to_Andre_F_Cournand_Werner_Forssmann_and_Dickinson_W_Richards)
5. Butcher HK, Bulechek GM, Dochterman JM, Wagner CM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 7ª ed. Barcelona. Elsevier. 2018.
6. Carr P, Rippey J, Budgeon C, Cooke M, Higgins N, Rickard C. Insertion of peripheral intravenous cannulae in the emergency department; factors associated with first-time insertion success. J Vasc Access [Internet]. 2016 [citado 5 Feb 2019]; 17(2):182-190. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.5301/jva.5000487?journalCode=jvaa>
7. Crowley M, Brim C, Proehl J, Barnason S, Leviner Sherry, Naccarato M, Et al. Emergency Nursing Resource: Difficult intravenous access. J Emerg Nurs [Internet]. 2012 [citado 6 Feb 2019]; 38(4):335-343.



Disponible en: [https://www.jenonline.org/article/S0099-1767\(12\)00226-7/abstract](https://www.jenonline.org/article/S0099-1767(12)00226-7/abstract)

8. Rodríguez MA, Martínez JJ, González A, Fernández I, González E, Oyarbide R. Canalización de vías venosas periféricas difíciles y utilidad de técnicas ecográficas en un servicio de urgencias. *Metas Enferm.* 2017;20(5):4-9.
9. Zamora F, Gómez J, Rosa M<sup>a</sup>Q. Efectividad de nuevos métodos para canalización venosa en edad pediátrica. Revisión sistemática y metaanálisis. *Metas Enferm.* 2018; 21(3):56-66
10. Boscá M<sup>a</sup>, Carrero M<sup>a</sup>C, Camino del Río M. Documento de consenso implantación catéter PICC técnica ecoguiada [Internet]. Valencia. 2013 [citado 6 Feb 2019]. Disponible en: <http://www.vygon.es/wp-content/uploads/sites/4/2015/08/documento-de-consenso-picc.pdf>
11. Moraza M, Garate L, Miranda E, Armenteros V, Aranzazu M, Benítez B. Inserción ecoguiada de catéteres centrales de inserción periférica en pacientes oncológicos y hematológicos: éxito en la inserción, supervivencia y complicaciones. *Enferm Clin* [Internet]. 2012 [citado 15 Feb 2019]; 22(3):135-143. Disponible en: <https://www.elsevier.es/pt-revista-enfermeria-clinica-35-articulo-comprar-insercion-eco-guiada-cateteres-centrales-S1130862112000496>
12. Wang D, Amesur N, Shukla G, Bayless A, Weiser D, Scharl A, et al. Peripherally inserted central catheter placement with the sonic flashlight: initial clinical trial by nurses. *J Ultrasound Med* [Internet]. 2009 [citado 18 Feb 2019]; 28(5):651-656. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2869215/>
13. Pallejà E, López M, Jiménez PL. Catéteres venosos de inserción periférica (PICC): un avance en las terapias intravenosas de larga permanencia. *Nutr Clin Med* [Internet]. 2017 [citado 25 Feb 2019]; 11(2):114-117. Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5053.pdf>

14. Macías M<sup>a</sup>N, Zorrilla M<sup>a</sup>E, Martín M<sup>a</sup>A. Técnica de inserción de un Catéter Venoso Central de Inserción Periférica (PICC). Revista Enfermería Docente [Internet]. 2015 [citado 25 Feb 2019]; 1(103):25-32. Disponible en: <http://www.revistaenfermeriadocente.es/index.php/ENDO/article/view/37>
15. Tobajas Asensio JA. Ecografía básica: utilidad en la inserción de catéteres venosos centrales de acceso periférico. 1ra ed. Zaragoza: Enrique Tobajas Asensio. 2010. p.74-75.
16. Dawson R. PICC Zone Insertion Method (ZIM): A Systematic Approach to determine the Ideal Insertion Site for PICCs in the Upper Arm. Java [Internet]. 2011 [citado 1 Mar 2019]; 16(3):156-165. Disponible en: <http://www.vygon.es/wp-content/uploads/sites/4/2015/08/dawson-zim-published-manuscript.pdf>
17. Pittiruti M, Scoppettuolo G. Manual GAVeCeLT sobre catéteres PICC y Midline. Indicaciones, inserción, mantenimiento y gestión [Internet]. Milán: Edra S.p.A; 2017 [citado 6 Mar 2019] Disponible en: <http://www.grumav.es/manual-gavecelt-cateteres-picc-midline-castellano/>
18. Elkhunovich M, Barreras J, Bock V, Ziv N, Vaiyani A, Mailhot T. The use of ultrasound for peripheral IV placement by vascular access team nurses at a tertiary children's hospital. J Vasc Access [Internet]. 2017 [citado 8 Mar 2019]; 18(1):57-63. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.5301/jva.5000615>
19. Weiner S, Sarff A, Esener D, Shroff S, Budhram G, Switkowski K. Single-Operator ultrasound-guided intravenous line placement by emergency nurses reduces the need for physician intervention in patients with difficult-to-establish intravenous access. J Emerg Med [Internet]. 2012 [citado 8 Mar 2019]; 44(3):653-660. Disponible en: [https://www.jem-journal.com/article/S0736-4679\(12\)01087-6/ppt](https://www.jem-journal.com/article/S0736-4679(12)01087-6/ppt)

20. Stokowski G, Steele D, Wilson D. The use of ultrasound to improve practice and reduce complication rates in peripherally inserted central catheter insertions. *J Infus Nurs* [Internet]. 2009 [citado 10 Mar 2019]; 23(3):145-155. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19444022>
21. Reeves T, Morrison D, Altmiller G. A nurse led ultrasound enhanced vascular access preservation program. *Am j nurs* [Internet]. 2017 [citado 12 Mar 2019]; 117(12):56-64. Disponible en: [https://www.nursingcenter.com/journalarticle?Article\\_ID=4422507&Journal\\_ID=54030&Issue\\_ID=4422266](https://www.nursingcenter.com/journalarticle?Article_ID=4422507&Journal_ID=54030&Issue_ID=4422266)
22. Bahl A, Vishnu A, Tucker J, Bagan M. A randomized controlled trial assessing the use of ultrasound for nurses preformed intravenous placement in difficult access patients in the emergency department. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2016 [citado 12 Mar 2019]; 24(10):1950-1954. Disponible en: [https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757\(16\)30356-4/abstract](https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757(16)30356-4/abstract)
23. Walker E. Piloting a nurse-led ultrasound cannulation scheme. *Br J nurs* [Internet]. 2009 [citado 12 Mar 2019]; 18(14): 82-85. Disponible en: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/bjon.2009.18.14.43352>
24. Stolz L, Cappa A, Minckler M, Stolz U, Waytt R, Binger C, et al. Prospective evaluation of the learning curve for ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement. *J Vasc Access* [Internet]. 2016 [citado 15 Mar 2019]; 17(4):366-370. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.5301/jva.5000574?journalCode=jvaa>
25. Li J, Fan YY, Xin MZ, Yan J, Hu W, Huang WH. A randomized, controlled trial comparing the long-term effects of peripherally inserted central catheter placement in chemotherapy patients using B-mode ultrasound with modified Seldinger technique versus blind puncture. *Eur J Oncol Nurs* [Internet]. 2014 [citado 17 Mar 2019]; 18(1):94-103. Disponible

en: [https://www.ejoncologynursing.com/article/S1462-3889\(13\)00084-7/abstract](https://www.ejoncologynursing.com/article/S1462-3889(13)00084-7/abstract)

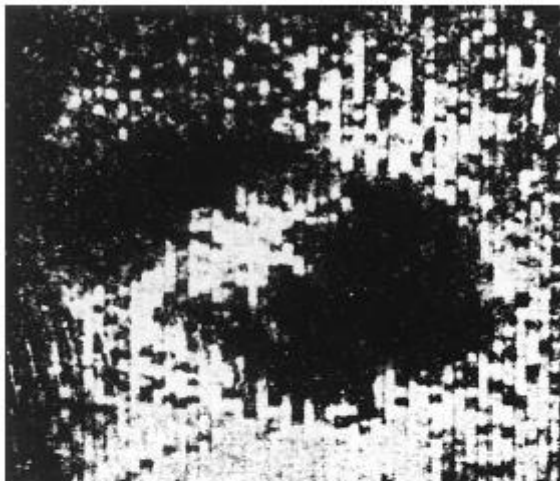
26. Salleras L, Fuentes C, Bosch N, Punset X, Sampol FX. Ultrasound-guided peripheral venous catheterization in emergency services. J Emerg Nurs [Internet]. 2016 [citado 17 Mar 2019]; 42(4):338-343. Disponible en: [https://www.jenonline.org/article/S0099-1767\(16\)00050-7/abstract](https://www.jenonline.org/article/S0099-1767(16)00050-7/abstract)
27. Miles G, Salcedo A, Spear D, Worth A. Implementation of a successful registered nurse peripheral ultrasound-guided intravenous catheter program in an emergency department. J Emerg Nurs [Internet]. 2012 [citado 22 Mar 2019]; 38(4):353-356. Disponible en: [https://www.jenonline.org/article/S0099-1767\(11\)00091-2/abstract](https://www.jenonline.org/article/S0099-1767(11)00091-2/abstract)
28. Maiocco G, Coole C. Use of ultrasound guidance for peripheral intravenous placement in difficult to access patients. J Nurs Care Qual [Internet]. 2011 [citado 22 Mar 2019]; 27(1):51-55. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21826027>
29. Feinsmith S, Huebinger R, Pitts M, Baran E, Haas S. Outcomes of a simplified ultrasound-guided intravenous training course for emergency nurses. J Emerg Nurs [Internet]. 2018 [citado 22 Mar 2019]; 44(2):169-175. Disponible en: [https://www.jenonline.org/article/S0099-1767\(16\)30329-4/ppt](https://www.jenonline.org/article/S0099-1767(16)30329-4/ppt)
30. Salleras L, Fuentes C. Revisión bibliográfica sobre efectividad, complicaciones, satisfacción de los usuarios y profesionales en la cateterización periférica ecoguiada en relación con la técnica tradicional. Enferm Clin [Internet]. 2016 [citado 22 Mar 2019]; 26(5):298-306. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5644507>

# ANEXOS

## Anexo I



**Figura 1.** La primera imagen ultrasónica de diagnóstico de un ser humano vivo siendo grabado por Karl Theo Dussik en 1947. La imagen, obtenida por el método de transmisión, es una vista lateral de la cabeza de Dussik



A

**Figura 2.** (a) "Hiperfonograma" normal, vista lateral. La cabeza del humano fue escaneada por un delgado haz de ultrasonidos. Hay una variable atenuación del haz de sonido debido a las diferencias estructurales de los tejidos. Los campos oscuros representan los ventrículos.

(b) Hiperfonograma patológico, vista sagital. Los

grandes campos oscuros representan el tercer ventrículo agrandado y por encima de este los ventrículos laterales. En la parte superior derecha de la región parietal, se consideró que una zona oscura representaba un tumor. En la cirugía, se encontró un astrocitoma.



B

**Fuente:** Edler I, Lindström K. The history of echocardiography. *Ultrasound in Med & Biol* [Internet]. 2004 [citado 2 Abr 2019]; 30(12):1565-1644. Disponible en:

[https://www.umbjournal.org/article/S0301-5629\(99\)00056-3/pdf](https://www.umbjournal.org/article/S0301-5629(99)00056-3/pdf)

## Anexo II

### Box 1

#### Ultrasound-guided peripheral intravenous access policy

Scope: Registered Nurses

Physician order: Not required

#### Definition

UGPIVA uses a live feed ultrasound screen that documents peripheral intravenous (IV) cannulation from skin puncture through venipuncture via direct visualization on an ultrasound monitor for the health care provider performing the skill in real time. UGPIVA fills a gap in patient care between traditional peripheral IV access methods of vein visualization and/or palpation and ultrasound-guided or blind central venous access. This policy is for the establishment of peripheral IV access in patients with difficult access using UGPIVA in a safe manner.

#### Purpose

UGPIVA is used for identification of vasculature and successful placement of peripheral IV catheters in adult patients with difficult peripheral IV access. These patients are those

- Who require IV access to administer medications, fluids, and/or blood products that do not require central venous access
- Who have peripheral vasculature that is difficult to visualize and/or palpate
- Who have undergone 2 unsuccessful traditional visualization and/or palpation peripheral IV access attempts
- Who are otherwise poor candidates for additional peripheral vascular access methods (feet, mammary veins, external jugular veins, intraosseous devices)
- Who are otherwise not candidates for central venous access

#### Qualifications

UGPIVA is an advanced skill that requires additional training beyond traditional visualization and/or palpation techniques. A registered nurse is required to attend education and skill training and demonstrate validated competency in use of UGPIVA techniques that include

#### Initial training

- Initial didactic training that covers vessel anatomy, ultrasound science, UGPIVA approach techniques, review of UGPIVA policy, procedure, protocol, competency checklist, and access log
- Completion of the UGPIVA quiz
- Initial skills training with ultrasound machine, phantom gel model, and, if available, vessel identification on live patient volunteers.
- Three successful live-patient UGPIVA catheter insertions proctored by a UGPIVA facilitator

#### Annual recertification

- Four documented successful UGPIVA catheter insertions annually  
or
- Completion of the initial UGPIVA training module annually

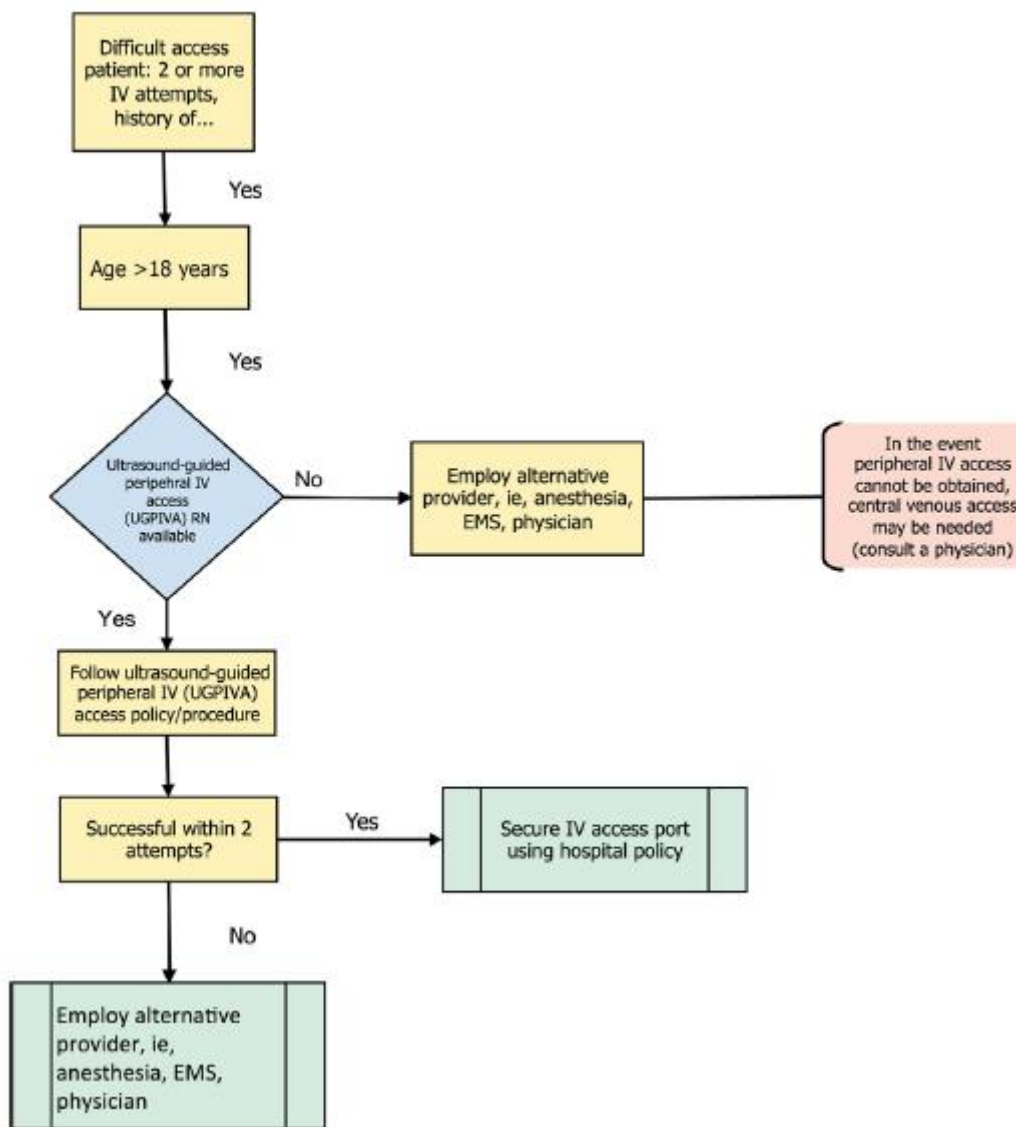
#### UGPIVA should not be used if

- Physician states a contraindication
- Chemotherapeutic agent infusion is intended
- Continuous irritant or vesicant infusion is intended
- Pressure injections (ie, for contrast computed tomographic scans) are intended

*Courtesy of R. Laksonen Jr, MSN, APRN, NP-C, NRP, Minot AFB, ND.*

Box 2 Ultrasound-guided peripheral intravenous line access procedure	
Procedure: Ultrasound-guided peripheral intravenous line access (UGPIVA)	Procedure No.:
Distribution:	Effective date:
Authorized by:	Revision date:
<p>Knowledge: This procedure requires advanced competency.</p> <p>Purpose: Placing peripheral intravenous lines by ultrasound in a safe practice</p> <p>Equipment: Ultrasound with high-frequency (linear) probe, ultrasound gel, hospital standard IV start equipment</p> <p>Providers: RNs certified through training program to include ultrasound-guided IV education course and module, as well as 5 observed gel phantom simulator attempts and 3 experienced ultrasound RN or physician-observed actual patient ultrasound-guided IV starts</p> <p>Competencies: Nurses must document 4 successful ultrasound-guided IV insertions every calendar year. Each RN is accountable to keep records to maintain competency on the provided documentation form</p>	
Procedure	Point of Emphasis
Patient must be 18 years or older to perform procedure	A physician order is needed for patients younger than 15 years, with emphasis on predicted difficult starts
1. Explain the procedure to the patient and wash hands.	—
2. Disinfect the ultrasound probe with antimicrobial wipe.	—
3. Plug in ultrasound.	—
4. Apply tourniquet to proximal upper arm.	A blood pressure cuff may be substituted for patients with hypotension.
5. Adjust gain and depth of ultrasound view.	—
6. Identify brachial vessels 10 cm distal to 10 cm proximal to antecubital fossae. Identify cephalic vessel on the contralateral aspect of the arm 10 cm proximal and distal.	Use the largest vessel visualized.
7. Confirm identity as vein by compressing flat and absence of color Doppler pulsations.	Pulsatile motion on color Doppler and the inability to compress the vessel indicate arterial blood flow.
8. Switch from color mode back to 2-dimensional mode for maximum clarity.	—
9. Confirm that 0.4-cm-diameter or larger veins are within 1.5 cm of skin surface.	—
10. Confirm that vein course is sufficiently linear to insert the catheter.	—
11. Sterilize site as per routine peripheral IV protocol.	—
12. Apply ultrasound gel from ultrasound cart to probe head.	—
13. Directly observe needle enter the vein in a transverse orientation.	—
14. Place ultrasound probe in a safe location.	—
15. Advance the catheter and secure as per routine peripheral IV protocol.	Blood draw per hospital policy may occur at this point. Flush catheter with saline per protocol.
16. Disinfect the ultrasound probe with antimicrobial wipe.	—
Courtesy of R. Laksonen Jr, MSN, APRN, NP-C, NRP, Minot AFB, ND.	





**Fuente:** Laksonen R, Gasiewicz N. Implementing a program for ultrasound-guided peripheral venous access. *Nurs Clin North Am* [Internet]. 2015 [citado 2 Abr 2019]; 50(4):771-85. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26596664>

## Anexo III

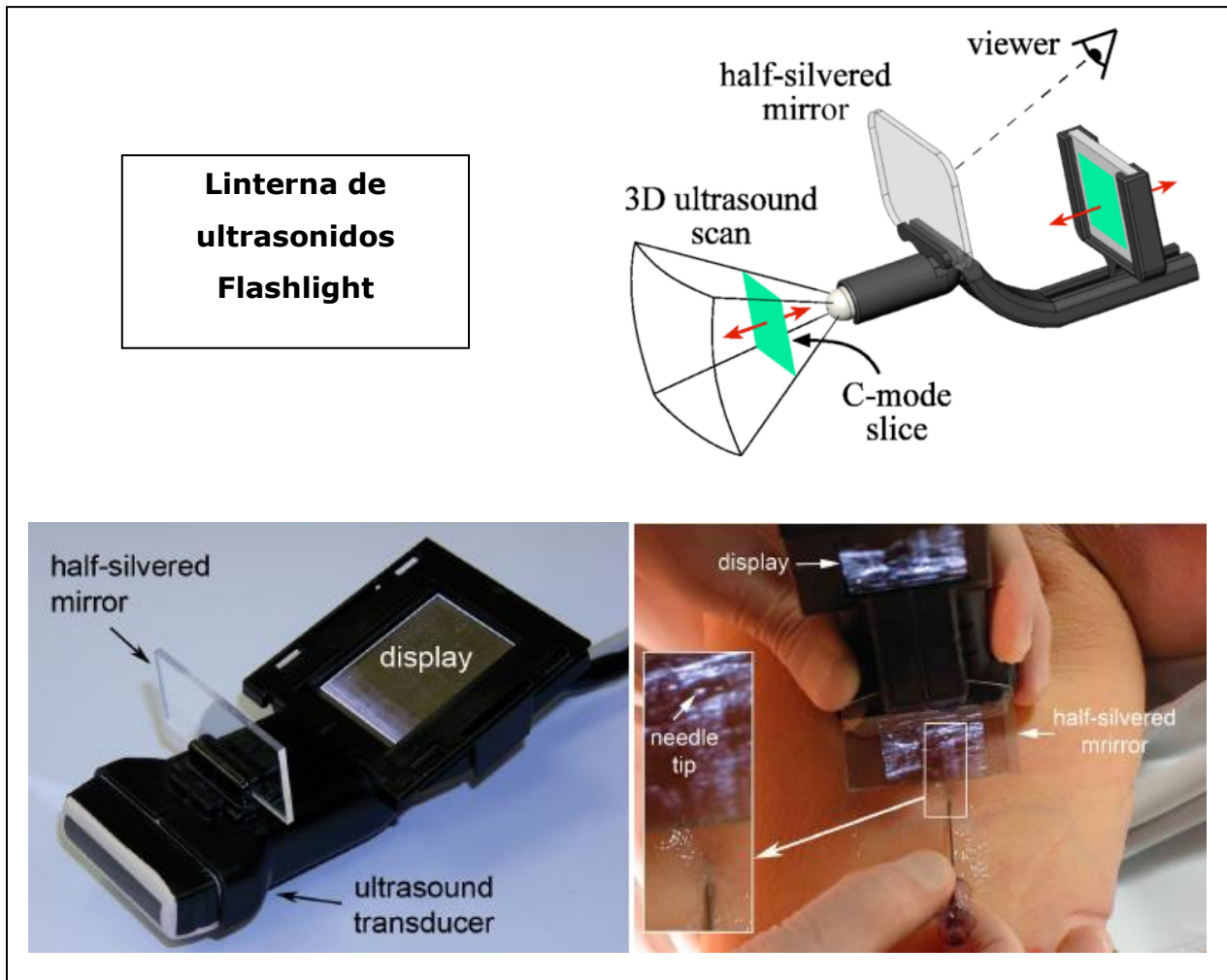
TÍTULO DEL ARTÍCULO	AUTOR/ES PUBLICACIÓN	REVISTA BASE DE DATOS	TIPO DE ARTÍCULO	RESUMEN
Inserción eco-guiada de catéteres centrales de inserción periférica (PICC) en pacientes oncológicos y hematológicos: éxito de la inserción, supervivencia y complicaciones	Moraza M, Garate L, Miranda E, Armenteros V, Aranzazu M, Benítez B.  2012	Enfermería Clínica  CUIDEN	Observacional y prospectivo	Se evaluaron 165 catéteres en pacientes de oncología y de hematología, su tasa de éxito en la inserción, incidencias y supervivencia de los catéteres.
Efectividad de nuevos métodos para la canalización venosa periférica en edad pediátrica. Revisión sistemática y metaanálisis.	Zamora F, Gómez J, Rosa MQ.  2018	Metas de Enfermería  DIALNET	Revisión sistemática y metaanálisis	Estudio que revisa 813 artículos donde se comparan diferentes métodos de canalización con la técnica tradicional.
Perpherally Inserted Central Catheter Placement with the Sonic Flashlight; Initial Clinical Trial by Nurses	Wang D, Amesur N, Shukla G, Bayless A, Wisner D, Scharl A, et al.  2010	Journal of Ultrasound in Medicine  PUBMED	Ensayo Clínico	En una muestra de 104 pacientes se comparan datos diferentes métodos de canalización. Ultrasonidos y flashlight de Sonic.
The use of ultrasound for peripheral IV placement by vascular access team nurses at a tertiary children's hospital	Elkhunovich M, Barreras J, Bock V, Ziv N, Vaiyani A, Mailhot T.  2017	The Journal of Vascular Access  PUBMED	Estudio retrospectivo	En este estudio se analizan datos de 1.111 encuentros entre enfermera y paciente el cual precisa una vía periférica. Se analiza tasa de éxito y técnica utilizada.

Single-Operator ultrasound-guided intravenous line placement by emergency nurses reduces the need for physician intervention in patients with difficult to establish intravenous access	Weiner S, Sarff A, Esener E, Shroff S, Budharm G, Switkowski K, et al.  2013	The Journal of Emergency Medicine  PUBMED	Estudio prospectivo	Estudio realizado sobre 29 enfermeras después de realizar un curso de formación sobre canalización de vías con ecografía.
The use of ultrasound to improve practice and reduce complication rates in peripherally inserted central catheter insertions	Stokowski G, Steele D, Wilson D.  2009	Journal of Infusion Nursing  PUBMED	Estudio descriptivo-comparativo	Se analiza una muestra de 538 pacientes en las cuales comparan la incidencia de trombosis, comodidad del paciente, tasas de acierto y ahorro entre la técnica tradicional y la ecografía.
A nurse led ultrasound enhanced vascular access preservation program	Reeves T, Morrison D, Altmiller G.  2017	The American Journal of Nursing  PUBMED	Ensayo clínico	Durante un periodo de 6 meses, 15 enfermeras fueron estudiadas con el fin de saber si su tasa de aciertos aumentó con el uso de los ultrasonidos.
A randomized controlled trial assessing the use of ultrasound for nurse performed intravenous placement in difficult access patients in the emergency department	Bahl A, Vishnu A, Tucker J, Bagan M.  2016	The American Journal of Emergency Medicine  COCHRANE LIBRARY	Ensayo clínico	Estudio dividido en dos fases, en la primera se realiza un programa educativo a las enfermeras para que aprendan a utilizar los ultrasonidos y posteriormente un estudio de cohortes para asignar los pacientes a las enfermeras, con el fin de ver que técnica obtiene mejores resultados.

Canalización de vías venosas periféricas difíciles y utilidad de técnicas ecográficas en un servicio de urgencias	Rodríguez MA, Martínez JJ, González A, Fernández I, González E, Oyarbide R.  2017	Metas de enfermería  DIALNET	Estudio descriptivo transversal	Se analizó una muestra de 79 pacientes con venas de difícil acceso y se compararon los resultados entre la técnica tradicional y el uso de la ecografía.
Prospective evaluation of the learning curve for ultrasound guided peripheral intravenous catheter placement	Stolz L, Cappa A, Minckle M, Stolz U, Wayatt R, Binger C, Amini R, Adhikari S.  2016	The Journal Vascular access  PUBMED	Estudio observacional prospectivo	Se estudió la curva de aprendizaje para superar el 88% de acierto en la colocación de vías periféricas con ultrasonidos.
A randomised, controlled trial comparing the long term effects of peripherally inserted central catheter placement in chemotherapy patients using B-mode ultrasound with modified Seldinger technique versus blind puncture	Li J, Fan Y, Xin M, Yan J, Hu w, Huang WH, Lin X, Qin H.  2014	European Journal of Oncology Nursing  PUBMED	Ensayo controlado aleatorizado	Se comparan los ultrasonidos con la técnica tradicional de punción ciega en una muestra de 98 pacientes con el fin de comparar complicaciones, grado de satisfacción y tasas de éxito.
Ultrasound-guided peripheral venous catheterization in emergency services	Selleras L, Fuentes C, Bosch N, Punset X, Sampol FX.  2016	Journal of emergency nursing  PUBMED	Estudio descriptivo observacional	Se estudia una muestra de 103 pacientes con venas de difícil acceso y se comparan resultados entre técnica tradicional y técnica ecoguiada.

Use of ultrasound guidance for peripheral intravenous placement in difficult to access patients	Maiocco G, Coole C.  2012	Journal of nursing & care  PUBMED	Estudio retrospectivo	Se analizan los datos que se obtuvieron durante 10 meses después de haber realizado un curso de técnica ecoguiada.
Outcomes of a simplified ultrasound guided intravenous training course for emergency nurses	Feinsmith S, Huebinger R, Pitts M, Baran E, Hass S.  2018	Journal of emergency nursing  PUBMED	Proyecto de calidad	Se evalúan los resultados después de realizar un programa de formación con técnica ecoguiada.
Revisión bibliográfica sobre efectividad, complicaciones, satisfacción de los usuarios y profesionales en la cateterización periférica ecoguiada en relación con la técnica tradicional	Selleras L, Funtés C.  2015	Enfermería Clínica  DIALNET	Revisión bibliográfica	Estudio que incluye 21 estudios, donde analizan el tiempo de procedimiento, satisfacción del paciente y tasas de éxito en la punción en comparación con la técnica tradicional.
La ecografía como método complementario para la implantación del catéter venoso central de inserción periférica (PICC)	Montealegre M.  2018	TESEO	Tesis doctoral: Ensayo clínico.	Se compara la probabilidad de éxito en la correcta implantación del catéter PICC al primer intento mediante técnica ecoguiada frente a técnica ciega.

## Anexo IV



**Fuente:** Wang D, Amesur N, Shukla G, Bayless A, Weiser D, Scharl A, et al. Peripherally inserted central catheter placement with the sonic flashlight: initial clinical trial by nurses. J Ultrasound Med [Internet]. 2009 [citado 18 Feb 2019]; 28(5):651-656. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2869215/>



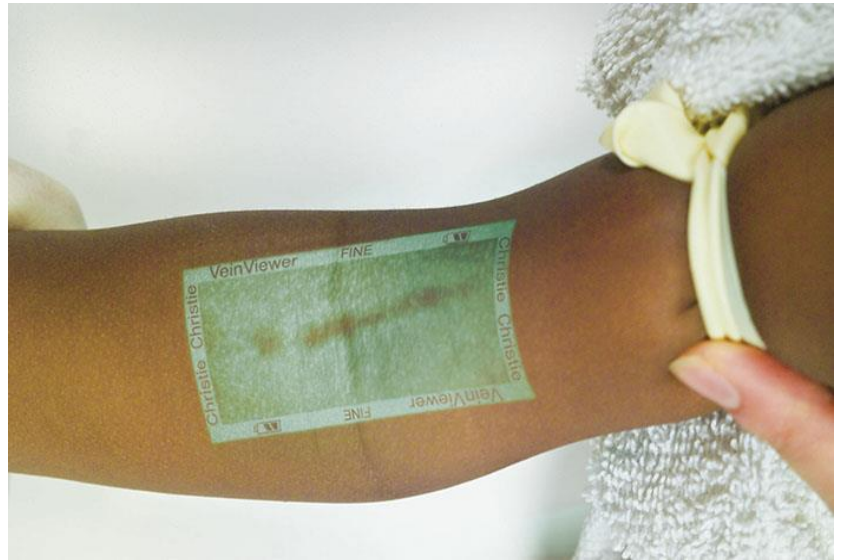
Transiluminación LED



**Fuente:** Veinlite.com [Internet]. Houston: Veinlite vein finders; c2018 [citado 1 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.veinlite.com/>



**Luz infrarroja**



**Fuente:** Ramer L, Hunt P, Ortega E, Knowlton J, Briggs R, Hirokawa S. Effect of intravenous (IV) Assistive device (VeinViewer) on IV access attempts, procedural time, and patient and nurse satisfaction. J Pediatr Oncol Nurs [Internet].2016 [citado 2 Abr 2019]; 33(4):273-81. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26510643>



# Anexo V

## Escala DIVA: Dificultad de acceso intravenoso.

Risk Factor	Definition	Additive Risk Score
Palpable appearance	Is it impossible to identify the target vein by palpating the upper extremity?	1
History of difficult intravenous access	Was it difficult to insert a peripheral intravenous catheter in the past?	1
Visual appearance	Is it impossible to identify the target vein by visualizing the upper extremity?	1
Unplanned indication for surgery	Is the patient at an emergency indication for surgery?	1
Diameter of the vein $\leq$ 2 millimeters	Does the target vein have a diameter of at most 2 millimeters?	1

The A-DIVA scale is represented as an additive scoring system to calculate the predicted risk for an individual patient; the scores for existing risk factors are added to give an approximate estimation of a difficult intravenous access. Scores are added after answering a question with “yes.”  $R^2 = 2.142$  (Hosmer–Lemeshow),  $P = 0.71$ .

A-DIVA Score	Patients (n = 881)	IV Failure (n = 182)	Relative Risk	95% CI
0–1 (low risk)	788	36 (5%)	0.49	0.43–0.56
2–3 (medium risk)	195	72 (37%)	1.38	1.24–1.55
4 plus (high risk)	80	74 (93%)	11.87	5.49–25.63

Relative risks and incidences were calculated for the subgroups.  
CI = confidence interval

**Fuente:** Loon F, Puijin L, Houterman S, Bouwman A. Development of the A-DIVA Scale: A Clinical Predictive Scale to Identify Difficult Intravenous Access in Adult Patients Based on Clinical Observations. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2016 [citado 2 Abr 2019]; 95(16):1-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4845841/#>

# Anexo VI

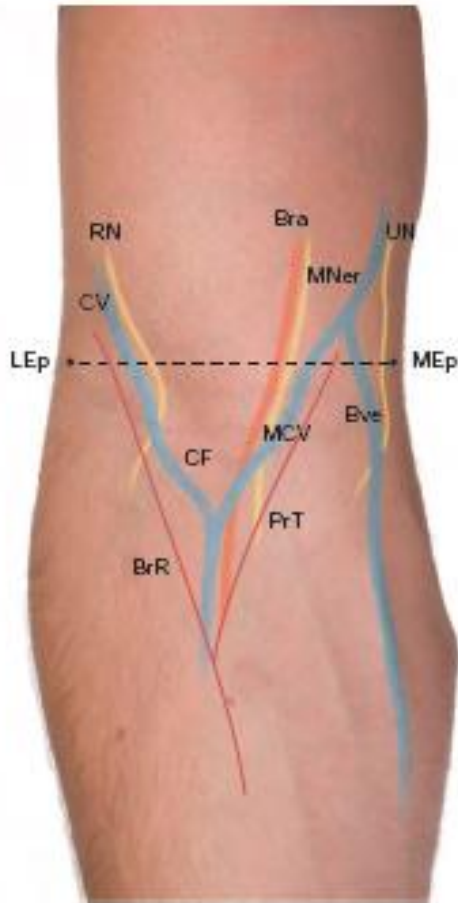
## MATERIAL PARA INSERCIÓN PICC LARGA DURACIÓN

- Material de protección para personal involucrado: gorro y mascarilla. Para el personal que inserta el catéter se añade bata y guantes estériles.
- Mesa auxiliar
- Amplificador de imágenes y TV
- Funda estéril intensificador
- Monitor de ECG
- Contenedor de objetos punzantes
- Esponja jabonosa quirúrgica
- Empapador
- Paño estéril fenestrado en "U" más dos paños estériles
- Compresor estéril
- 4 paquetes de gasas
- 2 unidades de clorhexidina al 2%
- 4-6 jeringas de 10cc
- 2-3 jeringas de 5cc
- 4-6 unidades de SF de 10cc
- 2-3 monodosis anticoagulante (heparina 20ui/ml)
- Aguja subcutánea y jeringa de 1 o 2 ml.

**Fuente:** Buesa-Escar AM, Lacostena-Perez ME. Protocolo de inserción de PICC de larga duración Hospital San Jorge. PO-57\_HU(E)HSJ. Revisión B. 2017. p.1-8.

# Anexo VII

## Anatomía extremidad superior



Surface projections of the cubital fossa. *Bra*, brachial artery; *BrR*, brachioradialis; *Bve*, basilic vein; *CF*, cubital fossa; *CV*, cephalic vein; *LEp*, lateral epicondyle; *MCV*, median cubital vein; *MEp*, medial epicondyle; *Mner*, median nerve; *PrT*, pronator teres; *RN*, radial nerve; *UN*, ulnar nerve



Surface projections of the upper limb veins. *ABV*, antibrachial vein; *Bve*, basilic vein; *CV*, cephalic vein; *MCV*, median cubital vein.

**Fuente:** Smith F, Dilley A, Mitchell B, Drake R. Gray's Surface anatomy and ultrasound. 1ra ed. Londres: Elsevier. 2018.

## Anexo VIII

### El Supremo ratifica: formar en Radiología es obligatorio en Enfermería

#### La Rovira i Virgili recurrió una sentencia que les obligaba a hacer esta asignatura específica y no transversal

VIE 08 FEBRERO 2019. 12.45H

El **Tribunal Supremo** ha vuelto a dar la razón al **Consejo General de Enfermería (CGE)** en su lucha por que [todas las enfermeras se formen en radiología de manera obligatoria](#). En esta ocasión, el alto tribunal ha desestimado el recurso de casación interpuesto por la **Universidad Rovira i Virgili (URV)** después de que, en 2015, la **Sección Quinta de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Cataluña** se posicionara a favor del CGE en el proceso de impugnar aquellos planes de estudios que no contemplaran de forma obligatoria la **formación en Radiología**.

De esta forma, el Supremo desestima el recurso de casación contra la sentencia del **Tribunal Superior de Justicia de Cataluña**, del 11 de diciembre de 2015, al declararlo "no ajustado a Derecho" y anulando la resolución impugnada del **Rectorado de la Universidad Rovira i Virgili** de 9 de noviembre de 2011, por la que se dispuso la publicación del plan de estudios de graduado en Enfermería en el que se **incluye la materia de Radiología**.

El alto tribunal no comparte el criterio expuesto por el rectorado de la universidad catalana pues tanto el **Anexo V.2 (apartado 5.2.1, letras A y b) del Real Decreto 1837/2008**, como el Anexo V.2 (mismos apartados) **de la Directiva 2005/36/C** ordenan que "el programa de estudios necesarios para obtener el título de formación de enfermero responsable **de cuidados generales incluirá entre las materias enumeradas la de Radiología**".

## Hasta 15 universidades

Para el **Consejo General de Enfermería** esto no puede suponer más que buenas noticias. **Francisco Corpas, responsable del Área Jurídica del Consejo**, explica que esta no es la primera sentencia de este tipo y que el Supremo ya ha dictaminado resoluciones similares en otras muchas universidades como [Madrid y Zaragoza](#). De hecho, el CGE puso sobre la mesa las irregularidades en el **plan de estudios de hasta 15 universidades**. Tal y como argumenta Corpas, muchas de ellas, tras recibir la sentencia en materia del temario de radiología del **Tribunal de Justicia a favor del CGE**, adaptaron su programa lectivo sin recurrir; algo que sí ha hecho en este caso la Universidad Rovira i Virgili.

Pese a todo ello, **no es la primera vez que el Supremo desestima el recurso** y se reafirma en la necesidad de que los planes de estudios de la profesión enfermera contemplen la Radiología como **asignatura obligatoria**. En este caso, el CGE asegura que el retraso a la hora de dictarse sentencia por parte del Supremo se debe al régimen de transiciones del nuevo recurso de casación "que lo ha paralizado uno o dos años".

Ahora, con la decisión de Supremo avalando de nuevo su postura, Enfermería solo espera que se hayan realizado las modificaciones necesarias en los respectivos planes de estudios y que la **formación en Radiología se imparta de forma obligatoria y no transversal**, como era el caso de la Rovira i Virgili. "Muchos planes de estudio ya lo han corregido", finaliza Francisco Corpas.

**Fuente:** Nova I. El supremo ratifica: formar en Radiología es obligatorio en Enfermería. Redacción médica [Internet]. 8 Feb 2019 [citado 2 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.redaccionmedica.com/secciones/enfermeria/el-supremo-ratifica-formar-en-radiologia-es-obligatorio-en-enfermeria-5074>