

**UTILIDAD DE LOS DISPOSITIVOS DE VISUALIZACIÓN VENOSA EN  
LA CANALIZACIÓN DE VÍAS VENOSAS PERIFÉRICAS EN EL  
PACIENTE PEDIÁTRICO**

UTILITY OF VEIN VISUALIZATION DEVICES IN THE PERIPHERAL  
INTRAVENOUS CATHETERIZATION OF PEDIATRIC PATIENT



**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

FACULTAD DE ENFERMERÍA

Autora: Nerea Martínez Sánchez

Directora: Laura Ruiz Azcona

Grado en enfermería

Curso académico 2022-2023

### **AVISO RESPONSABILIDAD UC**

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición. Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros, La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.”

# ÍNDICE

Resumen.....	1
Summary .....	1
Introducción .....	2
Planteamiento general del problema .....	2
Justificación de la elección del tema y su relevancia: .....	3
Objetivos .....	4
Estrategia de búsqueda.....	4
Descripción de los capítulos: .....	6
Capítulo I. Dispositivos de visualización venosa .....	7
1.1 Dispositivo de luz infrarroja .....	7
1.2 Transiluminador .....	8
1.3 Ultrasonografía.....	9
1.4 Generalidades de los dispositivos .....	10
Capítulo II. La canalización de vía venosa periférica en el paciente pediátrico .....	11
2.1 Paciente pediátrico neonatal .....	11
2.2 Paciente pediátrico entre cero y tres años .....	13
2.3 Paciente pediátrico mayor de tres años .....	14
Capítulo III. Competencias de enfermería en el uso de los dispositivos de ayuda a la canalización venosa en el paciente pediátrico .....	16
3.1 Relevancia y responsabilidad de enfermería en la administración de recursos sanitarios .....	16
3.2 Los dispositivos de visualización venosa en la práctica diaria de enfermería .....	16
3.3 El manejo del paciente pediátrico en la canalización de una vía venosa periférica .....	17
Conclusiones.....	19
Referencias bibliográficas .....	21

## Resumen

La canalización de vías venosas periféricas es una de las actividades invasivas realizadas por enfermería más frecuentes durante la hospitalización. En el caso del paciente pediátrico, dicha técnica resulta en la mayoría de las ocasiones un reto.

El fallo en la canalización puede suponer un retraso de la asistencia sanitaria y un incremento del riesgo de contraer una infección nosocomial. Asimismo, las repetidas punciones en busca de la canalización de una vía venosa periférica, en la mayoría de las ocasiones, tiene efectos traumáticos para el niño y en sus familiares, así como un aumento del estrés y ansiedad en el personal sanitario.

El uso de los dispositivos de visualización venosa puede ser un valioso recurso ante la dificultad que presenta el acceso venoso del paciente pediátrico.

Combinando las medidas no farmacológicas para reducir el dolor y la ansiedad en el niño, junto con el uso de los dispositivos que facilitan la visualización del capital venoso del paciente, es posible aumentar la probabilidad de éxito en la canalización de un acceso venoso periférico.

Palabras clave: cateterismo periférico, dispositivo de visualización venosa, ultrasonografía, infrarroja corta, pediatría.

## Summary

Peripheral intravenous catheterization is one of the most common invasive techniques performed by nurses during hospitalization. Considering pediatric patients, that technique turns out to be a challenge in most of the cases.

The failure of the peripheral venous catheterization can result on a delay of the healthcare and an increase of the risk of developing a nosocomial infection. Likewise, repeated punctures searching the success of a peripheral catheterization, more often than not, have traumatic effects for the child and his family, as well as an increase of the stress and anxiety on the health workers.

The use of vein visualization devices can be a valuable resource for the current difficulty that the pediatric vein access shows.

Combining non-pharmacological measurements to reduce the pain and anxiety on the child, with the use of vein visualization devices we could improve the probability of success on the peripheral intravenous insertion.

Keywords: Peripheral catheterization, vein visualization device, ultrasonography, near-infrared

# Introducción

## Planteamiento general del problema

La canalización de vías venosas periféricas es uno de los procedimientos invasivos más frecuentes en la asistencia sanitaria, donde casi la totalidad de los pacientes acaban siendo portadores de uno o más catéteres venosos durante su estancia hospitalaria<sup>1</sup>.

Las características personales del paciente pueden llegar a hacer de esta técnica tan necesaria un verdadero reto para los profesionales de enfermería, y debe ser manejada con especial cuidado en determinados grupos de pacientes como, por ejemplo, los pediátricos<sup>1,2</sup>.

La OMS define como niñez a la edad de 0 a 9 años, y la adolescencia como el periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y 19 años<sup>3</sup>. Este grupo de población presenta características físicas específicas dependiendo de la edad del paciente y, normalmente, cuanto menor es la edad de este, menor tamaño presentará su capital venoso<sup>2</sup>.

Por las características anatomofisiológicas, la canalización venosa en el paciente pediátrico resulta, por lo general, más dificultosa que en los adultos debido a que se trata de venas de menor longitud y más frágiles, lo que conlleva que sea más complicado verlas, palparlas y canalizarlas con éxito<sup>3,4</sup>.

En los pacientes pediátricos es común obtener un acceso venoso periférico de las venas de la mano o del antebrazo, incluso en ocasiones la parte distal de la pierna, el pie o el cuero cabelludo son zonas de elección para la inserción de una vía venosa periférica (VVP)<sup>5,6</sup>.

Varios de estos accesos están situados en zonas móviles, lo cual puede facilitar la aparición de una flebitis mecánica, producto del movimiento de la cánula en el interior de la vena, causando fricción e inflamación. Este mismo tipo de flebitis también puede manifestarse en caso de que el vaso sanguíneo del paciente presente un diámetro menor al catéter seleccionado<sup>5,7</sup>.

Ambas causas son especialmente frecuentes en el paciente pediátrico, debido en ocasiones a su papel poco colaborador en cuanto a la correcta inmovilización del miembro donde se encuentra la VVP y a las pequeñas dimensiones que presentan sus vasos sanguíneos<sup>7</sup>.

El éxito en la canalización de una VVP puede verse influido por varios factores propios del paciente pediátrico como: la edad, el diagnóstico o la cooperación que muestre, entre muchos otros. De igual modo, los factores ambientales como, por ejemplo, el entorno hospitalario, la separación de los padres, familiares y amigos, la ruptura de la rutina vital y la incertidumbre, o los relacionados con el propio personal de enfermería que desempeña esta labor, también son decisivos a la hora de realizar la técnica correctamente<sup>2</sup>.

La ausencia de colaboración de los niños más pequeños y la presión que pueden transmitir los padres hacia los profesionales no sólo aumenta la tensión, sino que incrementa la dificultad de la propia técnica, dando lugar en numerosas ocasiones al fallo de la canalización<sup>3</sup>.

El dolor y el disconfort que presentan los pacientes pediátricos ante esta técnica invasiva es otro de los motivos más relevantes por los que la canalización de una VVP representa un gran reto

para enfermería. La incomodidad de los menores ante esta técnica, en numerosas ocasiones desconocida, resulta en reacciones de pánico y temor al daño infligido por la enfermera, propiciando así la pérdida de control por parte del paciente e intensificando la presión del personal sanitario y el malestar del propio menor<sup>4</sup>.

Ante la complejidad que muestra la canalización venosa en el área pediátrica, han surgido en los últimos años varios dispositivos de ayuda para facilitar la técnica, y con ellos multitud de investigaciones que los avalan, cuestionan o comparan<sup>3,4</sup>.

La canalización efectiva por parte del personal de enfermería en el área pediátrica no siempre se da al primer intento, y la tasa de éxito disminuye cuando el menor presenta un acceso venoso difícil, por lo que los dispositivos de visualización venosa pueden presentarse como recursos alternativos a la técnica tradicional<sup>3,4</sup>.

### Justificación de la elección del tema y su relevancia:

En las últimas décadas las investigaciones en el área de la salud se han visto transformadas con el desarrollo de nuevas perspectivas en relación al cuidado del paciente pediátrico, orientando la asistencia hospitalaria hacia técnicas más humanas<sup>5</sup>.

El acceso venoso periférico presenta serias dificultades en el área pediátrica, tanto por las características anatómicas como por las reacciones al dolor y sufrimiento que presentan este tipo de pacientes en las diferentes etapas del desarrollo infantil<sup>5</sup>.

Al margen de su menor tamaño, la inexperiencia en el entorno sanitario, el miedo, el estrés y la ansiedad que les genera el desconocimiento de este procedimiento hace que el reto sea aún mayor en los pacientes pediátricos. Esto no sólo genera estrés en el paciente, sino que también afecta directamente al profesional que realiza la técnica, creando insatisfacción y demora en la atención sanitaria, así como un mayor uso de catéteres centrales<sup>2</sup>.

Se estima que la mitad de los niños que ingresan al hospital (sobre todo los menores de 3 años) presentan un acceso venoso difícil, y se ha establecido que tanto el menor como sus padres manifiestan que la técnica de canalización de una vía venosa periférica es el evento más traumático durante la estancia hospitalaria<sup>3</sup>.

Concretamente, en el caso de los pacientes pediátricos, se trata de una técnica compleja y por ello, es esencial el uso de todos los recursos disponibles al alcance de los profesionales sanitarios para poder optimizar esta técnica al máximo, y así minimizar las demoras en la asistencia hospitalaria, el estrés, tanto en el paciente como en los profesionales, y el agotamiento del capital venoso o la obstrucción del acceso vascular del paciente a largo plazo<sup>3,7</sup>.

Asimismo, a pesar de la existencia de literatura científica sobre los dispositivos de visualización venosa, muy pocos son capaces de especificar su utilidad en pediatría, debido a que analizan dispositivos muy diversos en grupos de edades pediátricos muy amplios, dando lugar a muestras con alto grado de heterogeneidad<sup>8</sup>.

Por lo tanto, ante la evidente dificultad que representa la canalización en el ámbito pediátrico y tras valorar la importancia de la correcta obtención de una VVP para minimizar los daños en el menor, es oportuno realizar una búsqueda de información sobre la aplicación de los dispositivos de ayuda en la canalización venosa en pediatría, para poder aclarar cuáles son los recursos

disponibles en la actualidad y qué relevancia tienen a la hora de canalizar con éxito una VVP en el paciente pediátrico. Todo ello con el fin de facilitar el trabajo de enfermería y minimizar los daños físicos y psicológicos causados por dicha técnica.

## Objetivos

### Objetivo general

- Determinar la utilidad de los dispositivos de visualización venosa en la canalización venosa periférica del paciente pediátrico.

### Objetivos específicos:

- Identificar los principales dispositivos de visualización venosa.
- Definir tanto los beneficios como las dificultades que presentan los dispositivos de visualización venosa en los diferentes grupos de la población pediátrica.
- Identificar las competencias de enfermería en el uso de dichos dispositivos.

## Estrategia de búsqueda

El siguiente trabajo de fin de grado es una monografía que recopila información basada en artículos científicos publicados entre los años 2017-2022.

Las bases de datos utilizadas fueron: PubMed, Dialnet, Web of Science y Scopus.

Para iniciar la búsqueda se obtuvieron los siguientes Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y sus respectivos Medical Subject Headings (MeSH) (ver Tabla 1), los cuales fueron utilizados en las diferentes bases de datos para la búsqueda bibliográfica mediante los buscadores booleanos "AND" y "OR".

Tabla 1: Descriptores DeCS y MeSH.

DeCS	MeSH
Cateterismo periférico	Peripheral Catheterization
Dispositivo de visualización venosa	Vein Visualization Device
Ultrasonografía	Ultrasonography
Infrarroja corta	Near-infrared
Pediatría	Pediatrics
Transiluminador	Transilluminator

Posteriormente fueron aplicados los siguientes filtros en todas las bases de datos:

- Artículos publicados en los últimos 5 años.
- Artículos basados en población pediátrica.
- Artículos enfocados exclusivamente en la canalización de vías venosas periféricas.
- Artículos publicados en idiomas español e inglés.
- Artículos a texto completo de acceso libre.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes (ver Figura 1):

- En PubMed, buscando información con las palabras clave “Peripheral Catheterization” AND “Vein Visualization Device” AND “Pediatrics” se obtuvieron 10 resultados de los cuales 6 fueron seleccionados.
- En Dialnet, usando las palabras clave “ultrasonografía” AND “cateterismo” se obtuvieron 20 resultados de los cuales un artículo fue seleccionado.
- En Web of Science, usando las palabras clave “peripheral catheterization” AND “ultrasonography” AND “pediatrics” se obtuvieron 126 resultados. Tras aplicar el filtro de “últimos 5 años” se obtuvieron 44 resultados, de los cuales 8 fueron seleccionados, y secundarios a ellos otros 6 artículos fueron seleccionados
- Mediante una segunda búsqueda en Web of Science con las palabras clave “peripheral catheterization” AND “near-infrared” AND “Pediatrics” se obtuvieron 2 resultados de los cuales 1 fue seleccionado y posteriormente se seleccionaron otros 2 artículos secundarios a él.
- En la base de datos de Scopus introduciendo las palabras clave “Pediatrics” AND “Peripheral Catheterization” AND “Vein Visualization Device” se obtuvieron 5 resultados de los cuales 3 fueron seleccionados.
- Mediante una segunda búsqueda en la base de datos Scopus e introduciendo las palabras clave “Transilluminator” OR “Near-infrared” AND “Peripheral catheterization” se obtuvieron 45 artículos de los cuales 9 fueron seleccionados.

También se utilizaron como recursos para la búsqueda bibliográfica y consulta de información adicional páginas web como la del Servicio Cántabro de Salud, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Ministerio de Sanidad.

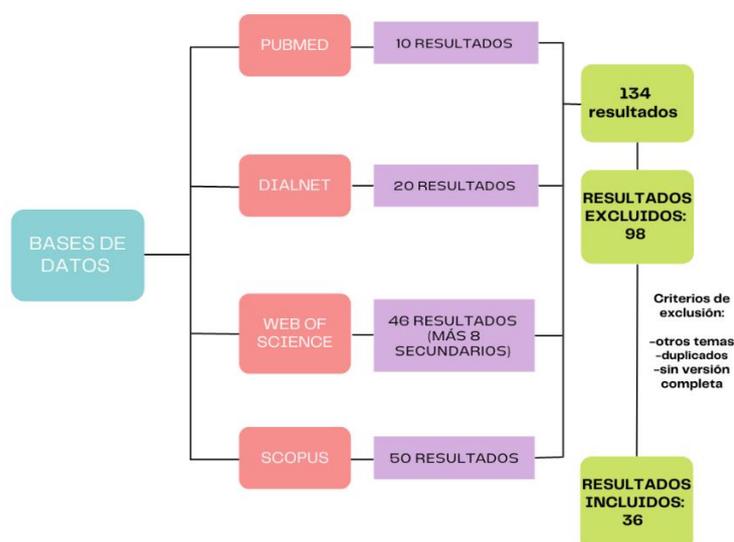


Figura 1: Algoritmo de búsqueda bibliográfica y selección de artículos

## Descripción de los capítulos:

Este trabajo se divide en 3 capítulos:

- **CAPÍTULO I.** Dispositivos de visualización venosa. En este primer capítulo se describen los tres tipos de dispositivos de ayuda a la canalización venosa que existen en el mercado, determinando las características propias de cada grupo y las instrucciones de uso que recomiendan los proveedores.
- **CAPÍTULO II.** La canalización de vía venosa periférica en el paciente pediátrico. Donde se examinan los diferentes dispositivos de visualización venosa en tres grupos de edades pediátricas, evaluando la literatura existente sobre las ventajas y desventajas que presentan los dispositivos en el éxito de la canalización.
- **CAPÍTULO III.** Competencias de enfermería en el uso de los dispositivos de ayuda a la canalización venosa en el paciente pediátrico. Tras analizar y describir la aportación de los diferentes dispositivos en la canalización de una VVP en los pacientes pediátricos, se reflexiona sobre el uso de los mismos en el desarrollo del trabajo enfermero, evaluando las competencias de la enfermera y los recursos a su alcance.

## Capítulo I. Dispositivos de visualización venosa

La canalización percutánea de una vena mediante una aguja o catéter que permite acceder a la circulación venosa es lo que se denomina vía venosa periférica. Este procedimiento es realizado con diferentes objetivos, tales como: la administración de fármacos, fluidoterapia, hemoterapia y alimentación parenteral periférica, así como la extracción de muestras sanguíneas, o con finalidades diagnósticas como la administración de contrastes<sup>1</sup>.

Esta técnica es una de las más comunes en la asistencia hospitalaria, es realizada por el personal de enfermería y puede presentar dificultades si se trata de una “vía venosa difícil”, lo cual acaba derivando en repetidas punciones y demoras en la asistencia sanitaria<sup>2</sup>. La herramienta más utilizada para valorar si un paciente presenta un acceso venoso difícil es la escala predictiva DIVA (ver tabla 2), la cual otorga un valor del 0 al 10, teniendo en cuenta la palpabilidad y la visibilidad venosa, la edad y los antecedentes de prematuridad<sup>3</sup>.

Los pacientes que obtienen una puntuación igual o mayor a 4 se asocian con un acceso venoso difícil<sup>3</sup>. El uso de esta escala permite al personal sanitario anteponerse a una técnica de canalización venosa más compleja y valorar la posibilidad de realizarla con la ayuda de dispositivos alternativos a la técnica tradicional<sup>2,3</sup>.

La complejidad de estos casos, donde el estrés aumenta tanto para el paciente como para el personal que está realizando la técnica, ha requerido que se patenten dispositivos de ayuda a la canalización de vías venosas con difícil acceso. Son muchas las patentes, las marcas comerciales y los dispositivos que han ido saliendo al mercado en los últimos años para facilitar la asistencia sanitaria en este ámbito, pero la literatura científica habla sobre todo de tres grandes grupos genéricos: los dispositivos con tecnología de luz láser con longitud de onda cercanos al infrarrojo, el dispositivo transiluminador basado en una fuente de luz fría y los dispositivos de ultrasonografía que funcionan mediante la emisión de ondas<sup>4,7</sup>.

VARIABLE	PUNTUACIÓN		
Vena visible después del torniquete	Visible 0	No visible 2	
Vena palpable después del torniquete	Palpable 0	No palpable 2	
Edad	≥ 3 años 0	1-3 años 1	<1 año 3
Antecedente de prematurez	No 0	Sí 3	

Tabla 2: Escala predictiva DIVA. Fuente: Instituto Nacional de Salud del Niño-San Borja, Perú. Tabla de elaboración propia.

### 1.1 Dispositivo de luz infrarroja

Los dispositivos con tecnología de luz láser con longitud de onda cercanos al infrarrojo (NIR, near-infrared) funcionan proyectando una imagen de las venas más superficiales sobre la piel del paciente<sup>4</sup>. Se ha comercializado en todo el mundo con la finalidad de ayudar en los casos de pacientes con acceso venoso difícil y, aunque cada dispositivo tiene una forma específica de

mostrar la imagen sobre la piel, todos funcionan mediante diodos (LED) que emiten luz infrarroja, reflejando las venas más superficiales y permitiendo así visualizarlas a simple vista<sup>7</sup>.

Mediante esta tecnología LED, las venas aparecen como líneas oscuras sobre la piel, gracias a que la hemoglobina presente en la sangre desoxigenada absorbe la luz que emite el dispositivo<sup>9,10</sup>.

En cuanto a su uso, aunque cada marca comercial tiene sus pautas y modalidades, se recomienda posicionarlo entre 10 y 45 cm, perpendicular a la superficie de la piel del paciente, para poder obtener una imagen nítida, así como el uso de alcohol para desinfectar la zona y aumentar el contraste entre la piel y la vena. La luz debe estar enfocada sobre la línea media de la vena a evaluar, ya que si no se mantiene apuntando directamente sobre ella la imagen resultante puede verse desplazada de su ubicación real y esto dará lugar a error en la venopunción. Una vez visualizada y elegida la vena se continuará con el procedimiento habitual para la canalización venosa periférica<sup>4,9</sup>.

La profundidad exacta a la que se encuentra la vena no puede ser estimada por el dispositivo, por lo que una punción accidental de la pared posterior de la vena o una extravasación de la misma es algo que podría ocurrir durante su uso, y la anchura que proyecta la imagen de la vena puede ser, en ocasiones, poco exacta<sup>10,11</sup>.

## 1.2 Transiluminador

Muchos de los dispositivos transiluminadores se comercializan como un anillo en forma de C de 31mm de diámetro que permite visualizar las venas más superficiales, aunque también existe en un formato más parecido a los dispositivos de luz infrarroja, donde el foco de luz se sitúa bajo el punto de punción y la imagen es capturada por una cámara y reproducida en una pantalla (ver Figura 2,c)<sup>9,12</sup>.

La cámara debe posicionarse colgada aproximadamente a 20 cm de la piel del paciente, lo cual permite el uso de ambas manos con total libertad. Dicha cámara está conectada a una pantalla que reproduce una imagen aumentada en tiempo real de los vasos sanguíneos, mostrando con más exactitud la posición y diámetro de las venas disponibles<sup>11</sup>.

En todo caso, todos ellos utilizan una fuente de luz fría (24 luces naranjas y 8 luces LED rojas ultrabrillantes) que maximiza el contraste de la imagen durante la transiluminación y permite visualizar las venas que se encuentran en el tejido subcutáneo<sup>9</sup>.

La evidencia refiere que estos dispositivos no emiten calor, por lo que son una opción más segura para las pieles delicadas como las de los neonatos<sup>11</sup>.

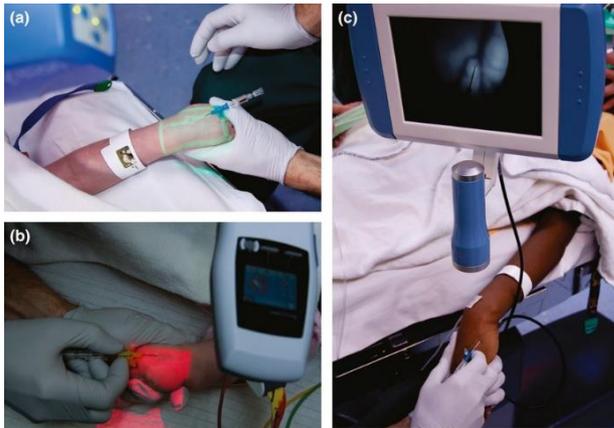


Figura 2. Uso de dispositivos de luz infrarroja (a) VeinViewer y (b) AccuVein y dispositivo transiluminador (c) Vasculuminator.

### 1.3 Ultrasonografía

El ultrasonido, a diferencia de los dispositivos de luz infrarroja o ultrasonografía, fue aceptado por las sociedades médicas en la década de 1950, por lo que lleva más tiempo en uso y no se presenta como un dispositivo tan novedoso<sup>13</sup>.

Sin embargo, los avances tecnológicos han contribuido a la expansión de estos instrumentos, como es el caso de los ecógrafos, que han ido evolucionando hasta llegar a ser dispositivos mucho más pequeños, económicos y de mejor calidad, siendo hoy en día popular incluso el término “ecografía a pie de cama” (bed-side ultrasound)<sup>14,15</sup>.

El uso de estos dispositivos en un nivel de baja frecuencia como la ecografía nos permite visualizar los tejidos corporales de forma más profunda, formando una imagen real de los vasos sanguíneos<sup>13,14</sup>.

La técnica ecoguiada es usada, entre otros muchos escenarios, en la cateterización de vías venosas centrales, donde numerosos estudios han demostrado su utilidad en la canalización de vías venosas periféricas, ya que gracias a estos dispositivos se obtiene la imagen, no sólo del vaso sanguíneo deseado, sino de su diámetro y profundidad exactos<sup>15</sup>.

El empleo de esta técnica también multiplica la oferta de vasos venosos disponibles para puncionar, ya que la técnica tradicional sólo puede aspirar a vasos sanguíneos palpables o accesibles visualmente, retrasando de esta forma el agotamiento del capital venoso del paciente<sup>16</sup>.

La literatura recalca que los dispositivos de ultrasonido como los ecógrafos deben ser empleados por profesionales ya formados y con experiencia previa tanto con la técnica tradicional como con el uso del propio ecógrafo<sup>18</sup>. Varios estudios hablan de programas de entrenamiento de 4 semanas junto con la práctica diaria mediante el uso del dispositivo durante varios meses. En dichos estudios acabaron consiguiendo un porcentaje de éxito del 100% mediante esta técnica<sup>17,18</sup>.

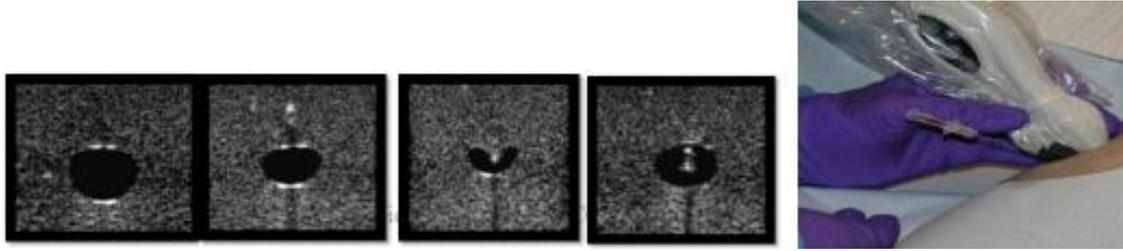


Figura 3. Uso de técnica ecoguiada para canalización de vaso sanguíneo

#### 1.4 Generalidades de los dispositivos

El uso de todos estos dispositivos requiere en mayor o menor medida un entrenamiento previo por parte del proveedor o de otros expertos<sup>8</sup>. No sólo para poder manejarlos adecuadamente y sacarles el mayor rendimiento posible, sino también por la propia comodidad del personal sanitario que, sin la adecuada preparación, no sabrá desenvolverse y preferirá optar siempre por el método tradicional ya conocido e interiorizado<sup>19,20</sup>.

Se recomienda también un periodo de adaptación a los dispositivos de, al menos, cuatro semanas para que, tras recibir las pautas e instrucciones de uso, el propio personal pueda afianzar conocimientos y destrezas e introducirlos en su campo de trabajo<sup>8</sup>.

Los pacientes con difícil acceso venoso suponen un reto extra para el personal sanitario. En el caso de los pacientes pediátricos, no sólo suponen un esfuerzo extra por las dimensiones que presentan este tipo de pacientes, sino que también sufren un mayor nivel de estrés y ansiedad ante estas técnicas<sup>14,17</sup>.

En este aspecto, la literatura habla acerca de valorar el uso de los dispositivos mencionados anteriormente en los siguientes casos<sup>4,15</sup>:

- En el paciente que presenta un difícil acceso (DIVA).
- Tras varios intentos de canalización venosa mediante el método tradicional.
- En el caso de que la inserción del catéter sea basada en el reparo anatómico (técnica ensayo error).
- En el caso de que el procedimiento dure más de 30 minutos.

Por ello, todas las alternativas descritas anteriormente tienen como objetivo apoyar al personal sanitario a la hora de realizar la técnica de canalización de vía venosa periférica, en caso de que el desempeño tradicional no sea eficaz<sup>4</sup>.

## Capítulo II. La canalización de vía venosa periférica en el paciente pediátrico

Existen numerosos estudios sobre el uso de los dispositivos de visualización venosa en la población pediátrica; varios han optado por evaluar la utilidad de los diferentes dispositivos frente a la técnica tradicional, valorando la tasa de éxito en el primer intento, el tiempo requerido para realizar la técnica, el nivel de dolor del paciente o el tiempo de vida media de la vía venosa periférica (VVP) una vez insertada<sup>10,15,21</sup>.

Asimismo, otros artículos han tenido como objetivo definir la utilidad de los diferentes dispositivos, comparándolos entre sí, con la finalidad de mostrar cuál podría denominarse como el más útil para desarrollar la técnica de canalización venosa en pacientes pediátricos con acceso venoso difícil (DIVA)<sup>20,22</sup>.

Una opción para disminuir la heterogeneidad y comprender la utilidad de cada dispositivo es definir los diferentes grupos de edades pediátricas, agrupándolos por similitudes anatómicas, para poder así valorar el uso de los dispositivos en ellos.

Para conseguirlo, es necesario dividir a la población pediátrica en tres grupos en función de la edad: neonatos, niños entre cero y tres años y mayores de tres años.

### 2.1 Paciente pediátrico neonatal

El periodo neonatal comprende las 4 primeras semanas de vida del bebé. Este perfil de paciente dispone de un capital venoso muy limitado, por lo que la canalización de una VVP es realmente complicada<sup>23</sup>.

Numerosos estudios hablan del disconfort e inestabilidad que genera esta técnica en los recién nacidos, demostrando que puede llegar a causar en ellos cambios psicológicos, bioquímicos y epigenéticos<sup>23,24,25</sup>. Estos mismos autores recomiendan realizar técnicas no farmacológicas como la succión no nutritiva o el enrollamiento para disminuir el dolor en el paciente neonato. Al mismo tiempo, también sugieren que la técnica resulta menos dolorosa y más efectiva cuando es realizada por una persona con más de cinco años de experiencia<sup>24</sup>.

Para poder medir la eficacia de los dispositivos de visualización venosa en el paciente neonato frente a la técnica tradicional, diversos estudios han comparado la tasa de éxito en el primer intento, el tiempo invertido en la técnica y el dolor causado al paciente, medido mediante la escala PIPP (Premature Infant Pain Profile) (ver Tabla 3) o NIPS (Neonatal Infant Pain Scale) (ver Tabla 4)<sup>23,25</sup>.

También, es necesario tener en cuenta el peso del recién nacido, la etnia, el tipo de fármaco administrado anteriormente, los antecedentes de prematuridad y los años de experiencia del personal que realiza la técnica<sup>23</sup>.

Todos estos factores influyen directamente en el grado de dificultad que presenta el acceso venoso del recién nacido y son relevantes a la hora de obtener conclusiones.

Proceso	Parámetros	0	1	2	3	
Gráfica	Edad gestacional	≥ 36 sem	32 a < 36 sem	28 a 32 sem	≤ 28 sem	
	Observar al niño 15"	Comportamiento	Activo/desperto	Quieto/desperto	Activo/dormido	Quieto/dormido
		Ojos abiertos	Ojos abiertos	ojos cerrados	ojos cerrados	
Observar al niño 30"	mov faciales	no mov faciales	mov faciales	no mov faciales		
	FC max	0-4 lat/min	5-14 lat/min	15/24 lat/min	≥ 25 lat/min	
	Sat. O <sub>2</sub> min.	0-2,4%	2,5-4,9%	5-7,4%	≥ 7,5%	
	Entrecejo fruncido	Ninguna tiempo	0-9% Mínimo tiempo	10-39%	Moderado tiempo	40-69% Máximo ≥ 70% tiempo
	Ojos apretados	Ninguna tiempo	0,9% Mínimo tiempo	10-39%	Moderado tiempo	40-69% Máximo ≥ 70% tiempo
Surco nasolabial	No	Mínimo tiempo	0-39%	Moderado tiempo	40-69% Máximo ≥ 70% tiempo	

Tabla 3: Parámetros y puntuación de la escala de evaluación del dolor en el neonato (PIPP). Fuente: Sociedad y fundación española de cuidados intensivos pediátricos (SECIP). Elaboración propia.

Parámetros	0	1	2
Expresión facial	Normal	Gesticulación (ceja fruncida, contracción naso labial y/o párpados)	
Llanto	Sin llanto	Presente-consolable	Presente, continuo y no consolable
Patrón respiratorio	Normal	Incrementado o irregular	
Movimiento de brazos	Reposo	Movimientos	
Movimiento de piernas	Reposo	Movimientos	
Estado de alerta	Normal	Despierto continuamente	

Tabla 4: Parámetros y puntuación de la escala de evaluación del dolor en el neonato (PIPS). Fuente: Sociedad y fundación española de cuidados intensivos pediátricos (SECIP). Elaboración propia.

Respecto a los dispositivos, la mayoría de estos estudios se han centrado en los dispositivos de luz infrarroja y transiluminación mencionados anteriormente, ya que el uso de una técnica ecoguiada para la canalización venosa en el neonato podría no ser necesaria, dado que el acceso venoso de este tipo de pacientes se encuentra en una zona muy superficial del tejido subcutáneo y poseen una piel especialmente fina, por lo que localizar la profundidad del vaso sanguíneo es relativamente sencillo mediante los dispositivos de luz.<sup>26,27</sup>

Asimismo, se ha demostrado que el uso de dispositivos de luz infrarroja aumenta las probabilidades de éxito en el primer intento de canalización y disminuye el tiempo requerido para la técnica, reduciendo así los niveles de estrés y el dolor del paciente recién nacido. Los dispositivos de transluminación también presentan mayor probabilidad de éxito en la primera punción frente a la técnica tradicional, así como menor tiempo de canalización, aunque varios estudios han narrado un incremento del dolor en las escalas PIPP y PIPS ante su uso<sup>28,29</sup>.

Entre los resultados obtenidos, también se destacan los años de experiencia de la enfermera que realiza la técnica. En varios estudios no se han obtenido diferencias relevantes entre los dispositivos de visualización venosa y el método clásico, ya que ambas técnicas eran llevadas a cabo por profesionales con más de 5 años de experiencia en la canalización de VVP del lactante. Ante estos indicios, una de las conclusiones más extendidas es que, para profesionales con menor experiencia o formación, los dispositivos de ayuda pueden llegar a ser muy útiles y demostrar una gran mejoría ante la dificultad que presenta la canalización venosa del neonato<sup>22,29</sup>.

En el caso de los neonatos con un peso menor a 1.500 gramos, se ha demostrado que, el uso de los dispositivos de luz mencionados anteriormente aumenta exponencialmente las probabilidades de éxito en el primer intento de canalización, debido a que presentan menor tamaño y tejido subcutáneo que el resto de neonatos, permitiendo así una mejor visualización de los escasos vasos sanguíneos que presentan<sup>29,30</sup>. El manejo de estos frágiles pacientes no es fácil, y la dificultad de canalizar una vía aumenta cuando el neonato presenta dimensiones menores a los estándares, por ello, la literatura recomienda valorar el uso de los dispositivos de visualización venosa ante la dificultad que presenta su acceso venoso<sup>22,31</sup>.

## 2.2 Paciente pediátrico entre cero y tres años

La edad comprendida entre las primeras semanas y el tercer año de vida es un periodo de especial vulnerabilidad ante la adversidad, ya que, a esta edad, el niño no dispone de herramientas para igualar satisfactoriamente el estrés y el dolor<sup>32</sup>.

La hospitalización es un factor estresor y sus repercusiones negativas más frecuentes son las alteraciones emocionales y los comportamientos disruptivos a corto, medio e incluso a largo plazo. Durante la estancia hospitalaria, una de las técnicas más frecuente es la canalización de VVP, se trata de un procedimiento doloroso y en el caso de los niños pequeños es de vital importancia que el personal sanitario realice la técnica de la forma menos traumática posible, dado que el estrés producido puede dejar secuelas a largo plazo. En este ámbito, la psicología ha demostrado la eficacia del uso de diferentes técnicas, como la relajación, la respiración guiada, la imaginación o la distracción. Todas ellas presentan validez, aunque todo dependerá del estado del niño y su nivel de desarrollo, sin embargo, otro de los aspectos que se deben abordar es la aplicación de recursos externos para minimizar las repercusiones negativas en el paciente y realizar la técnica de forma óptima<sup>33</sup>.

La literatura habla sobre la aplicación de los dispositivos de visualización venosa como un coadyuvante a la experiencia la propia enfermera que realizará la técnica, para poder optimizar el valioso tiempo y capital venoso del que disponen los pacientes de 0 a 3 años, por ello, resulta relevante conocer qué dispositivo se ajusta mejor a las necesidades de este tipo de pacientes, y cuál ha demostrado tener una alta efectividad frente a la técnica tradicional e incluso al resto de dispositivos existentes<sup>15,16</sup>.

Son escasos los estudios que han optado por usar grupos de edades pediátricas de 0 a 3 años de edad para probar la eficacia de las nuevas tecnologías de visualización venosa, ya que la gran mayoría no determinan franjas de edades reducidas, sino que abarcan la mayoría de población pediátrica.

Según el ensayo controlado aleatorio realizado por Sevil et al., en el año 2021, los dispositivos de luz infrarroja reducen a la mitad el número de intentos para una canalización exitosa, disminuyen el tiempo de la técnica de 112 segundos a 40 segundos y reducen el nivel de dolor significativamente en los pacientes pediátricos de 0 a 3 años de edad<sup>34</sup>.

Varios estudios que no han podido obtener resultados significativos respecto al uso de los dispositivos de luz infrarroja y transiluminadores recalcan la relevancia de los factores externos que influyen directamente en los resultados obtenidos, como el lugar anatómico de inserción del catéter, la severidad de la enfermedad que sufre el paciente, la historia previa de cateterismos y la experiencia del personal que realiza la técnica<sup>35,36</sup>.

En cuanto al uso de la técnica ecoguiada, hay mucha disparidad de opiniones. La mayoría de estudios enfocados al uso del ultrasonido en la canalización de VVP muestran resultados muy favorables en el paciente pediátrico, sin embargo, al limitar la muestra a edades de 0 a 3 años los resultados cambian considerablemente.

Los estudios de Curtis et al. y Yamagami et al., muestran en sus análisis realizados en los años 2015 y 2018 respectivamente, que el uso del ultrasonido en pacientes de 0 a 3 años de edad no aumenta significativamente la tasa de éxito en el primer intento de canalización y estadísticamente no exponen ninguna ventaja frente a la técnica convencional, por lo que actualmente no se dispone de muestras suficientes para poder valorar la eficacia de estos dispositivos en este grupo de edad<sup>37</sup>.

### 2.3 Paciente pediátrico mayor de tres años

El grupo de edad de 3 a 16 años es el subgrupo pediátrico más extenso y el que mayor heterogeneidad de muestra presenta, ya que las diferencias anatómicas y psicológicas entre todas las edades que se engloban son muy notorias. Asimismo, también es el grupo con mayor número de estudios, en lo que a la efectividad de los dispositivos de visualización venosa se refiere.

Aproximadamente un tercio de este grupo pediátrico necesita más de un intento para obtener el éxito en la canalización de una VVP, por ello, se ha investigado ampliamente el uso de diferentes dispositivos de ayuda para reducir el tiempo de canalización y aumentar la tasa de éxito en el primer intento<sup>7</sup>.

El uso de la escala DIVA es decisivo en este grupo poblacional. En los niños menores de 3 años, los estudios afirman que el acceso venoso de los pacientes será difícil debido a sus pequeñas dimensiones, su escaso capital venoso y su reducida comprensión sobre las técnicas hospitalarias invasivas. En el caso del grupo de pacientes mayores de 3 años las condiciones anatómicas cambian considerablemente, así como la capacidad de razonar y colaborar con el personal sanitario, por lo que cada paciente presentará un acceso venoso diferente y será necesario el uso de una escala predictiva DIVA<sup>3</sup>.

Entre los dispositivos, el más analizado es la luz infrarroja, que ha generado gran contraste de opiniones a lo largo de los últimos diez años. Varios metaanálisis han sugerido la posibilidad de que el contraste de opiniones entre los diversos estudios provenga del uso de dispositivos diferentes, algunos más actuales que otros, así como las características propias del paciente, como el porcentaje de grasa o el color de la piel<sup>22</sup>.

Todos estos son factores que inciden directamente en los resultados obtenidos, y aunque existen varios estudios que defienden la efectividad de los dispositivos de luz infrarroja, ya que demuestran que reducen el tiempo del procedimiento y aumentan la probabilidad de éxito en el primer intento, son varios los factores que pueden alterar el resultado de su uso<sup>7</sup>.

En el caso de los dispositivos transiluminadores, los resultados se ven condicionados por los mismos factores mencionados anteriormente; muchos de los pacientes pediátricos muestran un bajo porcentaje de grasa y esto, junto a una piel clara, facilitan el uso del transiluminador, proporcionando un resultado favorable frente a la técnica tradicional, pero, a medida que el porcentaje de grasa aumenta o el tono de la piel oscurece, la efectividad de estos dispositivos disminuye hasta el punto de no obtener resultados significativos<sup>38</sup>.

En cuanto al uso del ultrasonido, los resultados cambian completamente frente a las conclusiones obtenidas en los anteriores subgrupos. La gran mayoría de estudios muestran alta eficacia frente a la técnica tradicional e incluso frente a los dispositivos de luz infrarroja o transiluminadores<sup>39,40,41</sup>.

La técnica ecoguiada, a diferencia del resto de dispositivos, muestra las dimensiones de los vasos sanguíneos, su localización, profundidad anatómica y las arterias o vasos sanguíneos adyacentes que debemos evitar a la hora de canalizar una vena<sup>40</sup>. Además, muestra grandes ventajas y proporciona un alto grado de fiabilidad, ya que se ha demostrado que mediante la implantación ecoguiada de una VVP, la vida media del catéter es de 118 horas frente a las 71 horas de los catéteres insertados mediante la técnica tradicional<sup>41</sup>.

La literatura habla de los aspectos positivos y los avances que muestra la técnica ecoguiada para la inserción de una VVP, pero son muchos los estudios que recalcan la importancia de instruir y formar al personal de enfermería para poder llevar a cabo la técnica, ya que se trata de un procedimiento complejo<sup>42</sup>. No obstante, los programas de instrucción y entrenamiento con ecógrafo no sólo capacitan a la enfermera para usarlo en casos de acceso venoso difícil, sino que inciden en el nivel de confianza del personal, instándolos a aumentar el uso de la técnica ecoguiada y obteniendo así mejores resultados<sup>43,44</sup>.

## Capítulo III. Competencias de enfermería en el uso de los dispositivos de ayuda a la canalización venosa en el paciente pediátrico

### 3.1 Relevancia y responsabilidad de enfermería en la administración de recursos sanitarios

Según el informe técnico de la OMS sobre la accesibilidad de los recursos de salud en varios países, nuestro sistema sanitario actual está conformado por una serie de recursos y prestaciones que intentan asegurar la atención de salud de los ciudadanos<sup>45</sup>.

En el momento actual, es necesario optimizar los recursos sanitarios con el fin de lograr un coste-beneficio asumible para nuestro sistema de salud, ya que los recursos económicos de los que disponemos son escasos<sup>46</sup>.

Entre las competencias de enfermería se encuentra asegurar el correcto uso y optimización de todos los recursos disponibles, así como el promover el desarrollo de enfoques innovadores en el diseño del cuidado de pacientes, familias y comunidad<sup>47</sup>.

Según un estudio observacional prospectivo realizado por la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría en el hospital Parc Taulí de Barcelona en el año 2016, los costes de una única canalización de VVP son de 16,2 euros. Este precio está ajustado a los casos en los que se lleva a cabo la canalización con éxito en la primera venopunción, realizando la técnica a través de una enfermera y un técnico en cuidados auxiliares de enfermería (TCAE), en un tiempo inferior a 5 minutos. En este mismo estudio también se describe que de las 1.300 VVP que fueron instauradas en un año en el servicio de urgencias pediátricas, el 76,3% (992) se lograron al primer intento, el 15% (196) en dos intentos y el 8,7% (111) fueron precisos tres intentos o más, lo que supone una pérdida económica de más de 8.000 euros para el hospital<sup>48</sup>.

En la práctica profesional de enfermería, cuya meta principal es guiar a los pacientes, tanto sanos como enfermos, a satisfacer sus necesidades, garantizándoles una calidad óptima de atención, debe incluirse también la evolución y actualización de conocimientos en el ámbito del cuidado de la salud, por lo que es beneficioso conocer el uso y los beneficios de los dispositivos de ayuda a la canalización venosa y poder apoyarse en ellos en los casos donde el acceso venoso periférico se presente difícil<sup>49</sup>.

### 3.2 Los dispositivos de visualización venosa en la práctica diaria de enfermería

Muchos de los dispositivos de visualización venosa mencionados en los capítulos anteriores, representan una herramienta de gran ayuda ante un acceso venoso difícil, y además de presentar beneficios para la enfermera en el momento de canalizar una VVP, también han demostrado aumentar su vida media, evitando complicaciones como: el estrechamiento de la luz del vaso sanguíneo, el engrosamiento de sus paredes o la creación de pequeños trombos<sup>28,34,39</sup>.

Tras valorar las aparentes ventajas que presentan esta clase de instrumentos y las dificultades que albergan los pacientes pediátricos a la hora de canalizar una VVP, se hace necesario explorar

el motivo por el cuál la enfermería pediátrica no ha implementado los dispositivos de visualización venosa en su práctica diaria como recurso ante un acceso venoso difícil<sup>50</sup>.

El estudio realizado por Do-Amaral et al. en el año 2010 mostró cuál era el significado de los dispositivos de visualización venosa para la enfermería. Su investigación permitió identificar que el elemento motivacional de la enfermería para adaptarse a las nuevas tecnologías era el desafío. Las enfermeras que fueron entrevistadas expusieron su predisposición a implementar estos dispositivos a sus prácticas diarias, pero refirieron que, tras años de experiencia, el uso de nuevas tecnologías se acompaña de varios factores desfavorables. Muchas de ellas relataron la dificultad que conlleva el aprendizaje y la posterior adaptación de la técnica. También advirtieron del aumento de tiempo que suponía el hecho de montar el equipo en el caso de los dispositivos más complejos, así como de la inseguridad que generaba su uso al no disponer de la práctica o experiencia suficientes<sup>51</sup>.

Sin embargo, así como varios estudios han mostrado numerosos beneficios ante el uso de estos dispositivos para las enfermeras con menos experiencia, también han sido publicados estudios donde los aparatos que facilitan la visualización venosa no sólo no han aumentado la probabilidad de éxito, sino que han mostrado un descenso en el porcentaje de éxito en la canalización de VVP en enfermeras con varios años de experiencia<sup>41,42,51</sup>.

Esto lleva a plantearse el porqué del rechazo de muchas de las nuevas tecnologías por parte de las enfermeras más veteranas, como es el caso de la revisión retrospectiva realizada por Elkhunovich et al. en el año 2016, donde se evaluó el uso de los dispositivos de visualización venosa (un dispositivo de luz infrarroja, un transiluminador y un ecógrafo) por enfermeras con experiencia profesional de entre 7 y 15 años. La técnica más empleada en la canalización de una VVP en los pacientes pediátricos fue la técnica tradicional, hasta en los casos donde el paciente presentaba un acceso venoso difícil. Entre los 3 dispositivos de los que disponían, el más utilizado fue la luz infrarroja, sobre todo en los pacientes menores de tres años. Los resultados obtenidos y las conclusiones publicadas exponen que el motivo principal por el cual las enfermeras no hicieron uso de los dispositivos fue por la falta de práctica y conocimiento sobre ellos<sup>52</sup>.

### 3.3 El manejo del paciente pediátrico en la canalización de una vía venosa periférica

La canalización de una VVP en el paciente pediátrico es, como ha quedado reflejado anteriormente, una técnica enfermera que puede conllevar serias dificultades a la hora de abordar y tratar al paciente. Los factores estresantes y la tensión que se genera por parte del menor hacia la técnica desconocida hacen que el tiempo que conlleva realizar la canalización sea un reto para la enfermera, que intenta minimizar las repercusiones y el malestar del paciente al mismo tiempo que procura realizar la técnica de la manera más eficiente posible<sup>22,24,53</sup>.

Según describe Xavier Méndez en su libro sobre la preparación a la hospitalización infantil, entre los principales estresores presentes durante la hospitalización de un paciente pediátrico se encuentran el entorno hospitalario, la separación de los padres, familiares y amigos, la ruptura de la rutina vital y la incertidumbre sobre la conducta apropiada en el entorno hospitalario. Esto lleva al paciente y a sus padres a experimentar un mayor grado de malestar y estrés. También recalca la importancia de desempeñar el papel de una figura eficaz de apoyo por parte de los padres, ya que un afrontamiento inadecuado de la experiencia hospitalaria por su parte podría incrementar el estrés infantil<sup>33</sup>.

Desde finales de los años sesenta se ha incrementado el interés por estudiar distintas formas de intervención para reducir el estrés en la hospitalización del paciente pediátrico. Los programas de preparación para minimizar la ansiedad en esta experiencia persiguen 5 objetivos: proporcionar información al niño, alentar la expresión emocional, establecer una relación de confianza entre el niño y el personal sanitario, informar a los padres y enseñar estrategias de afrontamiento al niño y a lo padres<sup>33,54</sup>.

La ausencia de información y respuestas por parte del personal sanitario genera dudas e incertidumbre en los padres, es por eso por lo que la enfermera no sólo puede utilizar como recurso el apoyo de los padres, sino que haciéndolos formar parte de la cateterización y valiéndose de su apoyo para consolar al paciente consigue minimizar la incertidumbre y ansiedad de ambas partes<sup>54</sup>.

Asimismo, también forma parte de los recursos de la enfermera las medidas no farmacológicas para controlar el dolor del niño a la hora de realizar esta técnica, como puede ser el amamantamiento, la succión no nutritiva o la disminución de ruidos ambientales en el caso de los lactantes o las técnicas de relajación, respiración, imaginación y distracción en el caso de los pacientes más mayores<sup>23,24,25</sup>.

Se ha demostrado que estas estrategias reducen el dolor y sobre todo el nivel de estrés ante el desconocimiento y la desconfianza de los menores, por lo que el uso de recursos como los dispositivos de visualización venosa, junto a las medidas de control del dolor no farmacológicas y la colaboración de los padres podrían resultar una buena combinación a la hora de realizar la técnica de canalización y evitar que esta sea una experiencia traumática para el niño<sup>24,31,33</sup>.

## Conclusiones

La literatura existente presenta discrepancias sobre si los dispositivos de visualización venosa representan una herramienta de utilidad a la hora de canalizar una VVP en un paciente pediátrico con acceso difícil. Dada la heterogeneidad de las muestras de muchos de los estudios y la variabilidad de los resultados obtenidos, son necesarios más datos y estudios para corroborar la utilidad de dichos dispositivos.

En cuanto al objetivo principal de la presente monografía; determinar la utilidad de los dispositivos de ayuda para la canalización venosa periférica en el acceso venoso difícil del paciente pediátrico, los diferentes dispositivos han mostrado múltiples resultados en los diversos estudios que se han realizado a lo largo de los últimos años, todos ellos han sido comparados con la técnica tradicional y la gran mayoría ha demostrado ser útil en pacientes muy concretos ante un acceso venoso difícil, por lo que no es posible llegar a un consenso sobre cuál de los dispositivos presenta mayor utilidad en el ámbito pediátrico, ya que cada uno de ellos, por sus características y funcionamiento, será útil o no dependiendo de la anatomía del propio paciente.

Aun así, de los diferentes estudios es posible extraer conclusiones sobre el uso de los diversos dispositivos de ayuda a la canalización de VVP en los grupos de edades pediátricas, con el fin de determinar cuáles representan un buen recurso del que valerse ante un acceso venoso difícil del paciente pediátrico.

Respecto a los pacientes más pequeños, el grupo neonatal, existen evidencias de que los dispositivos de luz infrarroja aumentan la probabilidad de éxito y proporcionan un gran apoyo a las enfermeras con menos experiencia a la hora de poder visibilizar las venas del lactante. De todos los grupos de edades pediátricas, es en los neonatos donde existe más consenso sobre la utilidad de los dispositivos de luz infrarroja, especialmente en los prematuros y los de bajo peso.

En cuanto al grupo pediátrico de 0 a 3 años, no sólo representa un gran reto para la enfermería a la hora de abordar al paciente y conseguir su cooperación, sino que el estrés del paciente, de su familia y del propio personal sanitario dificulta notablemente el éxito en la canalización de una VVP. Aunque son más escasos los estudios que delimitan esta franja de edad para probar los dispositivos, existe más evidencia sobre la eficacia de la luz infrarroja a la hora de realizar una canalización exitosa, y es que, ante una situación de estrés donde la visibilidad y palpabilidad del capital venoso es apenas perceptible, disponer de un dispositivo que guíe e incluso en ocasiones confirme las sospechas de la propia enfermera sobre la ubicación de la vena, proporciona seguridad y orientación para poder realizar la técnica de forma más rápida y con mayor probabilidad de éxito.

Por último, en referencia al paciente pediátrico mayor de 3 años, la variedad anatómica que presentan implica que no haya posibilidad de acuerdo en cuanto a cuál de los dispositivos de visualización venosa es más eficaz para llevar a cabo una correcta canalización, ya que todo dependerá del tamaño y colaboración que presente el propio menor. En el caso de los pacientes más pequeños, la luz infrarroja y el transiluminador presentan un aumento en la probabilidad de éxito, aunque cuanto mayor sea el paciente y mayor porcentaje de grasa o masa muscular posea, la eficacia de estos dispositivos será menor, ya que permiten identificar la vena pero no su profundidad. La técnica ecoguiada, en cambio, representa un gran recurso para la enfermería en este tipo de pacientes, ya que permite visualizar las dimensiones y la profundidad del vaso

sanguíneo para poder llevar a cabo la canalización e incluso asegurar una vida media mayor de la VVP, comparándola con una VVP insertada mediante la técnica tradicional.

Dado que los dispositivos muestran una mayor o menor eficacia dependiendo de las características propias del paciente, es sensato reflexionar sobre cuándo y cómo se deberían aplicar estas tecnologías, por lo tanto, la decisión dependerá de la propia enfermera que realice la técnica, valorando las dimensiones del paciente, la cooperación que este presente y su propia capacidad para emplear los dispositivos, ya que en algunos casos, como en la técnica ecoguiada, es necesaria una previa capacitación para manejar el dispositivo y emplearlo de la forma más óptima.

En conclusión, aunque se ha podido obtener evidencia sobre la utilidad que presentan los dispositivos de visualización venosa en el paciente pediátrico, la diversidad de opiniones crea inseguridad en el personal sanitario y retrasa su implementación en los centros sanitarios. La normativa de uso de los diferentes dispositivos y las recomendaciones sobre cuándo usarlos, han sido descritas en numerosas ocasiones por sus proveedores y existen estudios que demuestran su eficacia en los diferentes perfiles pediátricos. Sin embargo, ante la falta de acuerdo sobre su utilidad, no han sido aceptados en la mayoría de los hospitales que atienden a este perfil de población.

Asimismo, aunque todavía no se han implementado como instrumento de ayuda en el desarrollo diario del trabajo enfermero, esta no debe ser ajena a los avances científicos, nuevas tecnologías y procedimientos que emergen; debe evolucionar con ellos y valerse de estas nuevas herramientas aplicables en el campo de la salud para aportar el apoyo necesario al sistema sanitario, ya que en un futuro podrán ser una base fundamental en situaciones complejas como lo es la canalización de una VVP en un paciente pediátrico con un acceso venoso difícil.

De igual modo, forma parte de las competencias de enfermería emplear todos los medios a su alcance para minimizar el daño producido al paciente en los procedimientos invasivos. El uso de estos dispositivos podría disminuir notablemente el estrés y el malestar del menor.

Por todo ello, la evolución de la enfermería requiere de medios y dispositivos que representen un valioso recurso ante situaciones adversas y complejas, potenciando la capacidad de la propia enfermera de realizar una canalización venosa periférica exitosa, causando el menor daño posible al paciente.

## Referencias bibliográficas

1. Campoo H, Diego Cayón J, Iza Castanedo V de, Monje Álvarez A, San Emeterio Pérez C, Soler Dorda, Hospital Santa Cruz de Lencres y Hospital Laredo. Guía para la inserción y mantenimiento de catéteres SCS.
2. Definiendo la vía venosa periférica de difícil canalización y los factores de riesgo asociados: revisión sistemática - Dialnet [Internet]. [cited 2023 Apr 16]. Available from: <https://dialnet-unirioja-es.unican.idm.oclc.org/servlet/articulo?codigo=7089638>
3. World Health Organization. Salud del adolescente [Internet]. [cited 2023 Apr 16]. Available from: [https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1)
4. Borchert B. E, Lacassie HJ, Concha P. M, Rattalino F. M, Lema F. G. Acceso venoso difícil en pediatría. Revista Chilena de Anestesia. 2021;50(5):685–9.
5. Accesos venosos periféricos en la urgencia pediátrica - Revista Electrónica de PortalesMedicos.com [Internet]. [cited 2023 Apr 16]. Available from: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/accesos-venosos-perifericos-urgencia-pediatria/>
6. De F, De C, Salud LA, Rosario E Del, Berrios C. Universidad Nacional del Callao. Implementación de dispositivos de ayuda para el éxito en la canalización (Accuvein) en el servicio de emergencia de una clínica privada en Lima. [Internet]. [Cited 2023 Apr 27]. Available from: <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/7075/ELENA%20DEL%20ROSARIO%20CRIS%20STOMO%20BERRIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. De I, Literatura LA, Arcila D, Asesora M, Cielo., Reyes RM. Factores relacionados con las flebitis en pediatría e intervenciones de enfermería para su prevención. [Internet]. Medellín, Colombia 2019 [Cited 2023 Apr 27]. Available from: <http://repository.unac.edu.co/bitstream/handle/11254/913/Proyecto%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, Raad II, O'Grady N, Harris JS, et al. Guidelines for the Management of Intravascular Catheter-Related Infections. Clinical Infectious Diseases [Internet]. 2001 May 1 [cited 2023 Apr 16];32(9):1249–72. Available from: <https://academic.oup.com/cid/article/32/9/1249/289998>
9. Revista electrónica trimestral de Enfermería. Vista de Punción venosa pediátrica. Un análisis crítico a partir de la experiencia del cuidar en enfermería [Internet] 2011 [cited 2023 Apr 16]. Available from: <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/131991/122401>
10. Scopus - Document details - The infrared-assisted peripheral intravenous catheterization in pediatric patients: A systematic review and meta-analysis [Internet]. [cited 2023 Apr 16]. Available from: <https://www-scopus-com.unican.idm.oclc.org/record/display.uri?eid=2-s2.0-85139510833&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=transilluminator+OR+near-infrared+AND+peripheral+catheterization&nlo=&nlr=&nls=&sid=3964b384cf2d96601f04229106c49367&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222022%22%2ct%2c%222021%22%2ct%2c%222020%22%2ct%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct&sl=79&s=TITLEABSKEY%28transilluminator+OR+nearinfrared+AND+peripheral+catheterization%29&relpos=8&citeCnt=0&searchTerm=>
11. De Graaff JC, Cuper NJ, Mungra RAA, Vlaardingebroek K, Numan SC, Kalkman CJ. Near-infrared light to aid peripheral intravenous cannulation in children: A cluster randomised clinical trial of three devices. Anaesthesia. [Internet] 2013 Aug;68(8):835–45. Available from: <https://associationofanaesthetists-publications-onlinelibrarywileycom.unican.idm.oclc.org/doi/10.1111/anae.12294>

12. Chiao FB, Resta-Flarer F, Lesser J, Ng J, Ganz A, Pino-Luey D, et al. Vein visualization: Patient characteristic factors and efficacy of a new infrared vein finder technology. *Br J Anaesth*. [Internet] 2013 Jun 1;110(6):966–71. Available from: <https://www-webofscience-com.unican.idm.oclc.org/wos/woscc/full-record/WOS:000321590300012>
13. de Sousa Custódio C, Ciol MA, Nunes de Sousa SL, Resende Simino GP, Diniz dos Reis PE, Vasques CI, et al. Evaluación de una vena periférica para quimioterapia intravenosa: un estudio prospectivo observacional. *Enfermería Global* [Internet]. 2022 [cited 2023 Apr 16];21(66):28–45. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S169561412022000200028&lng=es&nrm=iso&tIng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169561412022000200028&lng=es&nrm=iso&tIng=es)
14. Juric S, Flis V, Debevc M, Holzinger A, Zalik B. Towards a low-cost mobile subcutaneous vein detection solution using near-infrared spectroscopy. *Scientific World Journal*. [Internet] 2014. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/365902/>
15. Cuper NJ, Klaessens JHG, Jaspers JEN, de Roode R, Noordmans HJ, de Graaff JC, et al. The use of near-infrared light for safe and effective visualization of subsurface blood vessels to facilitate blood withdrawal in children. *Med Eng Phys*. 2013 Apr 1;35(4):433–40. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1350453312001427>
16. Curtis SJ, Craig WR, Logue E, Vandermeer B, Hanson A, Klassen T. Ultrasound or near-infrared vascular imaging to guide peripheral intravenous catheterization in children: a pragmatic randomized controlled trial. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal* [Internet]. 2015 May 5 [cited 2023 Apr 16];187(8):563. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4435867/>
17. Ayuela Azcárate JM, Clau-Terré F, Vicho Pereira R, Guerrero de Mier M, Carrillo López A, Ochagavía A, et al. Documento de consenso para la formación en ecografía en Medicina Intensiva. Proceso asistencial, uso de la técnica y adquisición de competencias profesionales. *Med Intensiva*. [Internet] 2014 Jan 1;38(1):33–40. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210569113001587>
18. Kleidon TM, Cattanach P, Mihala G, Ullman AJ. Implementation of a paediatric peripheral intravenous catheter care bundle: A quality improvement initiative. *J Paediatr Child Health* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2023 Apr 16];55(10):1214–23. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jpc.14384>
19. Takeshita J, Nakajima Y, Shime N, Nakayama Y. Ultrasound-guided peripheral vascular catheterization in pediatric patients: a narrative review. *Yoshinobu Nakayama CUNY City College* Ultrasound-guided peripheral vascular catheterization in pediatric patients: a narrative review. [cited 2023 Apr 16]; Available from: [https://academicworks.cuny.edu/cc\\_pubs/968](https://academicworks.cuny.edu/cc_pubs/968) Discover additional works at: <https://academicworks.cuny.edu>
20. Saju AS, Prasad L, Reghuraman M, Sampath IK. Use of vein-viewing device to assist intravenous cannulation decreases the time and number of attempts for successful cannulation in pediatric patients. *Paediatric and Neonatal Pain* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2023 Apr 16];1(2):39–44. Available from: <https://onlinelibrary-wiley-com.unican.idm.oclc.org/doi/full/10.1002/pne2.12009>
21. Caglar S, Buyukyilmaz F, Bakoglu I, Inal S, Salihoglu O. Efficacy of Vein Visualization Devices for Peripheral Intravenous Catheter Placement in Preterm Infants: A Randomized Clinical Trial. *J Perinat Neonatal Nurs* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2023 Apr 16];33(1):61–7. Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.unican.idm.oclc.org/30676463/>

22. Yalçınlı S, Karbek Akarca F, Can Ö, Uz İ, Konakçı G. Comparison of Standard Technique, Ultrasonography, and Near-Infrared Light in Difficult Peripheral Vascular Access: A Randomized Controlled Trial. 2022 [cited 2023 Apr 16]; Available from: <https://doi.org/10.1017/S1049023X21001217>
23. Küçük Alemdar D, Güdücü Tüfekci F, Dilek Alemdar CK, Tüfekci FG. Effects of smelling amniotic fluid on preterm infant's pain and stress during peripheral cannulation: A randomized controlled trial. *Japan Journal of Nursing Science* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2023 Apr 16];17(3):e12317. Available from: <https://onlinelibrary-wiley-com.unican.idm.oclc.org/doi/full/10.1111/jjns.12317>
24. Gomes PP de S, Lopes AP de A, Santos MSN dos, Façanha SM de A, Silva AVS e, Chaves EMC. Non-pharmacological measures for pain relief in venipuncture in newborns: description of behavioral and physiological responses. *BrJP* [Internet]. 2019 Jun 19 [cited 2023 Apr 16];2(2):142–6. Available from: <http://www.scielo.br/j/brjp/a/JrNb3FxT5SKXdxX7vhDpxDS/?lang=en>
25. Shah VS, Ohlsson A. Venepuncture versus heel lance for blood sampling in term neonates. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2011 Oct 5 [cited 2023 Apr 16];(10). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001452.pub4/full>
26. Rubiera-González R, González-García J, María Rodríguez-Suárez L. Canalización venosa periférica ecoguiada: características y complicaciones comparadas con técnica tradicional. [cited 2023 Apr 16]; Available from: <https://www.reue.org/wp-content/uploads/2022/09/87-92.pdf>
27. Russell C, Mullaney K, Campbell T, Sabado J, Haut C. Outcomes of a Pediatric Ultrasound-Guided Short Peripheral Catheter Training Program and Hands-On Poultry Simulation Course. *Journal of Infusion Nursing* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2023 Apr 16];44(4):204–15. Available from: [https://journals-lww-com.unican.idm.oclc.org/journalofinfusionnursing/Fulltext/2021/07000/Outcomes\\_of\\_a\\_Pediatric\\_Ultrasound\\_Guided\\_Short.7.aspx](https://journals-lww-com.unican.idm.oclc.org/journalofinfusionnursing/Fulltext/2021/07000/Outcomes_of_a_Pediatric_Ultrasound_Guided_Short.7.aspx)
28. Feng L, Huang B, Chen O, Wang F, Zhu A, Li W. The infrared-assisted peripheral intravenous catheterization in pediatric patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Vascular Access* [Internet]. 2022 Oct 6 [cited 2023 Apr 16]; Available from: <https://journals-sagepub-com.unican.idm.oclc.org/doi/10.1177/11297298221126811>
29. Ferrario S, Sorrentino G, Cavallaro G, Cortinovis I, Traina S, Muscolo S, et al. Near-infrared system's efficiency for peripheral intravenous cannulation in a level III neonatal intensive care unit: a cross-sectional study. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2023 Apr 16];181(7):2747–55. Available from: <https://link-springer-com.unican.idm.oclc.org/article/10.1007/s00431-022-04480-1>
30. World Health Organization. Nacimientos prematuros. 2022 [Internet]. [cited 2023 Apr 16]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
31. Peterson KA, Phillips AL, Truemper E, Agrawal S. Does the Use of an Assistive Device by Nurses Impact Peripheral Intravenous Catheter Insertion Success in Children? *J Pediatric Nurs*. [Internet] 2012 Apr 1;27(2):134–43. [cited 2023 Apr 16]. Available from: <https://www-sciencedirectcom.unican.idm.oclc.org/science/article/pii/S0882596310003258?via%3Dihub>
32. Vega-Arce M, Nuñez-Ulloa G. Experiencias Adversas en la Infancia: Revisión de su impacto en niños de 0 a 5 años. *Enfermería Universitaria*. [Internet] 2017 Apr 1;14(2):124–30. [cited 2023 Apr 16]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665706317300192>

33. Ortigosa JM. Preparación a la hospitalización infantil (I): Afrontamiento del estrés. Adaptation of the family member to the institutionalization of the elderly: comparison between Spain (Murcia) and Colombia (Caribbean coast) View project. [Internet] 1996. [cited 2023 Apr 16]; Available from: <https://www.researchgate.net/publication/239592688>
34. Inal S, Demir D. Impact of Peripheral Venous Catheter Placement With Vein Visualization Device Support on Success Rate and Pain Levels in Pediatric Patients Aged 0 to 3 Years. *Pediatr Emerg Care* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Apr 16];37(3):138–44. Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.unican.idm.oclc.org/29768292/>
35. Firooz M, Karkhah S, Hosseini SJ. The effect of transilluminator device on successful peripheral venous catheter placement in children: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Vascular Access* [Internet]. 2022 Oct 26 [cited 2023 Apr 16]; Available from: <https://journals-sagepub-com.unican.idm.oclc.org/doi/10.1177/11297298221132866>
36. Gümüş M, Başbakkal Z. Efficacy of Veinlite PEDI in Pediatric Peripheral Intravenous Access: A Randomized Controlled Trial. *Pediatr Emerg Care* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Apr 16];37(3):145–9. Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.unican.idm.oclc.org/29794951/>
37. Yamagami Y, Ueki S, Matoba K, Makimoto K. Effectiveness of ultrasound-guided peripheral intravenous cannulation in pediatric patients aged under three years: a systematic review protocol. *JBIS Database System Rev Implement Rep* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2023 Apr 16];16(1):35–8. Available from: [https://journals-lww-com.unican.idm.oclc.org/jbisrir/Fulltext/2018/01000/Effectiveness\\_of\\_ultrasound\\_guided\\_peripheral.6.aspx](https://journals-lww-com.unican.idm.oclc.org/jbisrir/Fulltext/2018/01000/Effectiveness_of_ultrasound_guided_peripheral.6.aspx)
38. Scopus - Document details - Techniques and Technologies to Improve Peripheral Intravenous Catheter Outcomes in Pediatric Patients: Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. [cited 2023 Apr 16]. Available from: <https://www-scopus-com.unican.idm.oclc.org/record/display.uri?eid=2s2.085122488127&origin=resultslist&sort=plff&src=s&st1=Transilluminator+OR+nearinfrared+AND+peripheral+catheterization&nlo=&nlr=&nls=&sid=5f602490068f5bf3eb58df01d61bf890&sot=b&sdt=cl&cluster=scopusbyr%2c%222022%22%2ct%2c%222021%22%2ct%2c%222020%22%2ct%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct&sl=79&s=TITLEABSKEY%28Transilluminator+OR+nearinfrared+AND+peripheral+catheterization%29&relpos=12&citeCnt=5&searchTerm=>
39. Takeshita J, Nakajima Y, Shime N, Nakayama Y. Ultrasound-guided peripheral vascular catheterization in pediatric patients: a narrative review. *Yoshinobu Nakayama CUNY City College* Ultrasound-guided peripheral vascular catheterization in pediatric patients: a narrative review. [cited 2023 Apr 16]; Available from: [https://academicworks.cuny.edu/cc\\_pubs/968Discoveradditionalworksat:https://academicworks.cuny.edu](https://academicworks.cuny.edu/cc_pubs/968Discoveradditionalworksat:https://academicworks.cuny.edu)
40. Yamagami Y, Ueki S, Matoba K, Makimoto K. Effectiveness of ultrasound-guided peripheral intravenous cannulation in pediatric patients aged under three years: a systematic review protocol. *JBIS Database System Rev Implement Rep* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2023 Apr 16];16(1):35–8. Available from: [https://journals-lww-com.unican.idm.oclc.org/jbisrir/Fulltext/2018/01000/Effectiveness\\_of\\_ultrasound\\_guided\\_peripheral.6.aspx](https://journals-lww-com.unican.idm.oclc.org/jbisrir/Fulltext/2018/01000/Effectiveness_of_ultrasound_guided_peripheral.6.aspx)
41. Scopus - Document details - Ultrasound-guided placement of peripherally inserted intravenous catheters increase catheter dwell time in children [Internet]. [cited 2023 Apr 16]. Available from: [https://www-scopus-](https://www-scopus-com.unican.idm.oclc.org/record/display.uri?eid=2s2.085122488127&origin=resultslist&sort=plff&src=s&st1=Transilluminator+OR+nearinfrared+AND+peripheral+catheterization&nlo=&nlr=&nls=&sid=5f602490068f5bf3eb58df01d61bf890&sot=b&sdt=cl&cluster=scopusbyr%2c%222022%22%2ct%2c%222021%22%2ct%2c%222020%22%2ct%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct&sl=79&s=TITLEABSKEY%28Transilluminator+OR+nearinfrared+AND+peripheral+catheterization%29&relpos=12&citeCnt=5&searchTerm=)

com.unican.idm.oclc.org/record/display.uri?eid=2s2.085087002996&origin=resultslst&sort=plff&src=s&st1=Transilluminator+OR+nearinfrared+AND+peripheral+catheterization&nlo=&nlr=&nls=&sid=5f602490068f5bf3eb58df01d61bf890&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222022%22%2ct%2c%222021%22%2ct%2c%222020%22%2ct%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct&sl=79&s=TITLEABSKEY%28Transilluminator+OR+nearinfrared+AND+peripheral+catheterization%29&relpos=17&citeCnt=3&searchTerm=

42. Bhargava V, Su E, Haileselassie B, Davis D, Steffen KM. Ultrasound education improves safety for peripheral intravenous catheter insertion in critically ill children. *Pediatr Res*. [Internet] 2022 Apr 1;91(5):1057–63. [cited 2023 Apr 16]; Available from: <https://www-webofscience-com.unican.idm.oclc.org/wos/alldb/full-record/WOS:000656788500001>.
43. Russell C, Mullaney K, Campbell T, Sabado J, Haut C. Outcomes of a Pediatric Ultrasound-Guided Short Peripheral Catheter Training Program and Hands-On Poultry Simulation Course. *Journal of Infusion Nursing* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2023 Apr 16];44(4):204–15. Available from: [https://journals-lww-com.unican.idm.oclc.org/journalofinfusionnursing/Fulltext/2021/07000/Outcomes\\_of\\_a\\_Pediatric\\_Ultrasound\\_Guided\\_Short.7.aspx](https://journals-lww-com.unican.idm.oclc.org/journalofinfusionnursing/Fulltext/2021/07000/Outcomes_of_a_Pediatric_Ultrasound_Guided_Short.7.aspx)
44. Hackett A, Wells C, Zhang Z, Kero J, Soriano J, Rivera J, et al. Development of a peripheral intravenous access training program for nurses in the pediatric intensive care units. *J Pediatric Nurses*. [Internet] 2021 Nov 1; 61:394–403. [cited 2023 Apr 16]; Available from: <https://www-webofscience-com.unican.idm.oclc.org/wos/alldb/full-record/WOS:000708660000004>.
45. Mula JM. El sistema sanitario: efecto sobre la práctica clínica de las enfermeras. *Index de Enfermería* [Internet]. 2011 Oct [cited 2023 Apr 16];20(4):238–42. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962011000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962011000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
46. Enfermería y Salud 2.0: recursos TICs en el ámbito sanitario [Internet]. [cited 2023 Apr 16]. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962016000100012%20http://bdigital.unal.edu.co/11172/1/laurayanethavellamartinez.2013.pdf%20http://www.neopuertomontt.com/InformaticaMedica/lasticsenelsectorsalud.pdf](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962016000100012%20http://bdigital.unal.edu.co/11172/1/laurayanethavellamartinez.2013.pdf%20http://www.neopuertomontt.com/InformaticaMedica/lasticsenelsectorsalud.pdf)
47. Del Barrio-Linares M. Competencias y perfil profesional de la enfermera de práctica avanzada. *Enferm Intensiva*. [Internet] 2014 Apr 1;25(2):52–7. [cited 2023 Apr 16]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1130239913000928>.
48. D.Olivé-Espejo, B.León-Carrillo. Adecuación de vías venosas periféricas en el servicio de urgencias de pediatría. *Urgenciasenpediatría* [Internet]. 2016 Apr [cited 2023 Apr 16];13(1):16–7. Available from: [https://seup.org/pdf\\_public/revistas/vol13\\_n1.pdf#page=16](https://seup.org/pdf_public/revistas/vol13_n1.pdf#page=16)
49. S. Corso, F. Flores. Universidad nacional de cuyo. Facultad de ciencias médicas. Escuela de enfermería. Cuidados de enfermería sobre acceso venoso periférico. [Internet] Mendoza, febrero 2014. [cited 2023 Apr 16]; Available from: [http://siip2019-2021.bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/10195/corso-silvia.pdf](http://siip2019-2021.bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/10195/corso-silvia.pdf)
50. Szmuk P, Steiner J, Pop RB, Farrow-Gillespie A, Mascha EJ, Sessler DI. The VeinViewer vascular imaging system worsens first-attempt cannulation rate for experienced nurses in infants and children with anticipated difficult intravenous access. *Anesth Analg* [Internet]. 2013 May [cited 2023 Apr 16];116(5):1087–92. Available from: [https://journals-lww-com.unican.idm.oclc.org/anesthesiaanalgesia/Fulltext/2013/05000/The\\_VeinViewer\\_Vascular\\_Imaging\\_System\\_Worsens.21.aspx](https://journals-lww-com.unican.idm.oclc.org/anesthesiaanalgesia/Fulltext/2013/05000/The_VeinViewer_Vascular_Imaging_System_Worsens.21.aspx)

51. Kabakura Do Amaral MC, Aparecida M, Pettengill M, Paul A. Using ultrasound to guide peripheral venipuncture in children: the importance of the technique for nurses. *Acta Paulista de Enfermagem* [Internet]. 2010 [cited 2023 Apr 16];23(4):472–8. Available from: <http://www.scielo.br/j/ape/a/DXPY5TrMqgKs94SD7cgsgpJ/?lang=en>
52. Elkhunovich M, Barreras J, Pinero VB, 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. *Journal of Vascular Access* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2023 Apr 16];18(1):57–63. Available from: <https://journals-sagepub-com.unican.idm.oclc.org/doi/10.5301/jva.5000615>
53. Lee SU, Jung JY, Ham EM, Wang SW, Park JW, Hwang S, et al. Factors associated with difficult intravenous access in the pediatric emergency department. *Journal of Vascular Access* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2023 Apr 16];21(2):180–5. Available from: <https://journals-sagepub-com.unican.idm.oclc.org/doi/10.1177/1129729819865709>
54. Ligia M, Galvis V, Omaira Bautista Espinel G, Quintero CA, Andrés J, Rangel A, et al. Incertidumbre en los cuidadores de niños hospitalizados en unidades de: cuidado intensivo neonatal – cuidado intensivo pediátrico (UCIN-UCIP). [cited 2023 Apr 16]; Available from: <http://dx.doi.org/10.14198/cuid.2019.55.22>