



Universitat
de les Illes Balears

TRABAJO DE FIN DE GRADO

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CANALIZACIÓN DE VÍAS VENOSAS CENTRALES DE ACCESO PERIFÉRICO: TÉCNICA ECO- GUIADA FRENTE AL METODO TRADICIONAL

Guillem Crespí Vich

Grado de Enfermería y fisioterapia

Facultad de las Illes Balears

Año Académico 2021-22

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CANALIZACIÓN DE VÍAS VENOSAS CENTRALES DE ACCESO PERIFÉRICO: TÉCNICA ECO- GUIADA FRENTE AL METODO TRADICIONAL.

Guillem Crespí Vich

Trabajo de Fin de Grado

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Universidad de las Illes Balears

Año Académico 2021-22

Palabras clave del trabajo:

Catéter central de acceso periférico, PICC, ecografía, ultrasonografía, ultrasonidos.

Nombre Tutor/Tutora del Trabajo: Cristina Moreno Mulet

Se autoriza la Universidad a incluir este trabajo en el Repositorio Institucional para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con fines exclusivamente académicos y de investigación

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Dedicado a todas aquellas personas que encuentran su
vocación y persiguen sus sueños.**

Resumen

Objetivo: identificar cuáles son los factores (ventajas e inconvenientes) que intervienen en la colocación de PICCs eco-guiados frente al método tradicional. Como objetivo secundario, buscar estrategias y métodos más utilizados para la implementación de dicha técnica.

Método: búsqueda bibliográfica en metabuscadores obteniendo diferentes tipos de estudios observacionales, retrospectivos y prospectivos, estudios de cohortes u meta-análisis.

Resultados: los resultados obtenidos en los veintiún artículos sometidos a estudio han respondido a los objetivos en mayor o menor medida. La búsqueda ha resultado favorable a la hipótesis perseguida sobre la mejoría que supone en la práctica clínica del uso del equipo de ultrasonido para la colocación de PICCs. Por otro lado, respecto al objetivo secundario donde se trata sobre la incorporación de este método en todas las unidades, se ha comprobado que no es viable la incorporación de equipos de ultrasonido sino que es mejor que haya un equipo especializado y que este acuda a las unidades para la colocación de estos dispositivos.

Conclusión: la inserción de catéteres venosos centrales de inserción periférica eco-guiados es un avance para los enfermeros/as y una mejora asistencial debido una mayor tasa de éxito en la colocación de PICC respecto al método tradicional.

Abstract

Objective: to identify the factors (advantages and disadvantages) that intervene in the placement of echo-guided PICCs compared to the traditional method. As a secondary objective, to search for strategies and methods most used for the implementation of said technique.

Method: bibliographic search in metasearch engines obtaining different types of observational, retrospective and prospective studies, cohort studies or meta-analysis.

Result: the results obtained in the twenty-one articles submitted to study have responded to the objectives to a greater or lesser extent. The search has been favorable to the

hypothesis pursued on the improvement that the use of ultrasound equipment for the placement of PICCs supposes in clinical practice. On the other hand, with respect to the secondary objective, which deals with the incorporation of this method in all the units, it has been verified that the incorporation of ultrasound equipment is not feasible, but that it is better that there is a specialized team and that it goes to the units for the placement of these devices.

Conclusion: the insertion of ultrasound-guided peripherally inserted central venous catheters is an advance for nurses and an improvement in care due to a higher success rate in PICC placement compared to the traditional method.

Abreviaturas:

CVC: Catéter venoso central

PICC: Catéter central de inserción periférica.

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS	10
3. MATERIAL Y MÉTODO.....	10
4. RESULTADOS.....	14
5. DISCUSIÓN.	17
6. CONCLUSIÓN.....	23
7. REFERENCIAS.	24
8. INFORMACIÓN DE APOYO.....	25

1. INTRODUCCIÓN.

Los pacientes que ingresan en un hospital, por lo general requieren tratamiento médico mediante fármacos. Estos fármacos se pueden administrar por vía oral, inhalada o vía intravenosa. En multitud de ocasiones, debido a la gravedad del paciente y una biodisponibilidad a nivel de farmacodinamia y farmacocinética más agresiva y eficaz para los ingresados, se prescribe un tratamiento intravenoso. Esto cobra una relevancia indispensable cuando los pacientes permanecen en unidades especiales como es la UCI donde la consciencia y orientación del paciente debido a su situación clínica requiere de una analgesia, sedación y/o relajación muscular que merman su capacidad para deglutir.

Llegados a este punto, es de vital importancia evaluar qué tipo de acceso venoso requiere el paciente, cuestión que dependerá del estado y necesidades del sujeto. El 80% de los pacientes hospitalizados presentan accesos venosos (2) para la introducción de medicación IV, terapia de hidratación, transfusión de sangre, nutrición parenteral, tratamiento con quimioterapia, drogas vasoactivas...

Los accesos venosos que se colocan con mayor frecuencia en un hospital, suelen ser en las extremidades superiores y se acostumbra a realizar mediante la técnica tradicional que consiste en la visualización de la vena y la palpación de la misma. Este procedimiento se tiene que realizar mediante una técnica estéril, debido a la inserción de un material ajeno al cuerpo, colocado directamente dentro del torrente sanguíneo donde una posible colonización de estas estructuras por una mala praxis es potencialmente susceptible de invasión microbiana. Por ello, la colocación de dichos accesos venosos periféricos son realizados desinfectando la zona de punción previa inspección y palpación de la zona de punción con clorhexidina alcohólica al 2%, se coloca el compresor en la parte superior del brazo para provocar el éxtasis venoso y facilitar la visualización y posterior acceso. Si se requiere volver a palpar la zona de inserción del catéter después de haber asepticado la zona, se deberá realizar la técnica con guantes estériles. Este tipo de vías están muy limitadas en tiempo (20) con duración máxima de 7 días. También se ve condicionado este tipo de acceso venoso por la naturaleza de la medicación a infundir, ya que al tratarse de una vena periférica el flujo de sangre que corre por

ella es reducido y según el tipo de medicación que se administre puede tener efectos vesicantes, irritantes con la consecuente maleficencia para el paciente provocando flebitis, extravasaciones y deterioro de la íntima vascular.

En el otro extremo, encontramos el catéter venoso central que es colocado de manera totalmente estéril por el médico/a con guantes estériles, campo estéril, bata estéril y gorro. Esta técnica al ser realizada por médicos/as no será descrita en profundidad.

De acuerdo con las guías de práctica de Registered Nurses Association of Ontario (RNAO) un acceso venoso central está indicado en las siguientes condiciones:

1. Administración de:
Soluciones con pH < a 5 o > a 9.
Fármacos con osmolaridad mayor de 600 mOsm/L5 o 500 mOsm/L6.
Nutrición parenteral con soluciones que contiene más de 10% de glucosa o el 5% de aminoácidos.
Fármacos vesicantes o de otros asociados a daños de la íntima vascular.
2. Necesidades de tratamiento endovenoso por múltiples luces.
3. Necesidad de acceso venoso durante más de 3 meses. (13).

El punto de elección para acceder al torrente vascular central es la vena yugular derecha o izquierda. Desde allí se llega al tercio proximal de la vena

cava superior justo en la puerta de la aurícula derecha. Como se ha comentado en el apartado anterior, gracias a este tipo de catéteres se puede administrar tratamientos muy agresivos y simultáneos en el tiempo ya que el mismo catéter esta subdividido en el interior como si fueran catéteres separados llamados luces. Cada luz vierte el contenido a infundir en una altura diferente del catéter y gracias a esto se pueden realizar numerosas combinaciones de medicamentos totalmente diferentes e incompatibles. Los catéteres centrales más utilizados van de tres a cinco luces. Tener esta gran versatilidad en los CVC conlleva una serie de riesgos que no son baladí, ya que supone tener acceso a un gran vaso, que discurre cerca del pulmón y, en caso de errar en la inserción, se corre el peligro de perforación del mismo. Por ello, el riesgo de infección y la incomodidad que supone tanto a nivel físico, como psíquico, es alto; no se debe perder de vista que se pueden llegar a colocar hasta cinco luces, en una zona que reduce la movilidad del paciente, impidiendo que este pueda ver el manejo del sistema.

Por otro lado, presento otro tipo de acceso central cuya inserción se realiza de forma periférica. Este dispositivo usa las siglas de PICC (Peripheral

Intravenous Central Central) traducido al castellano significa, catéter venoso central de acceso periférico. (Figura 1)

El enfermero/a es el encargado de colocar dichos dispositivos. La colocación de dichos dispositivos esta al alza debido a que ofrece importantes ventajas en el mundo sanitario que, de aprovecharlas, garantiza un beneficio para el paciente y, con ello, para la ciudadanía.

Este dispositivo es insertado de forma estéril por el enfermero/a utilizando guantes, bata, campo y gorro estériles. Dicha técnica consiste en colocar un acceso venoso en una extremidad superior y llegar hasta el tercio proximal de la vena cava superior. Para ello, se realiza diferentes tipos de técnicas, entre ellas, una de las más conocidas es la técnica Seldinger. Esta técnica consiste en la introducción de un catéter venoso para poder acceder a la vena y, seguidamente, de la colocación de una guía, introduciéndola hasta el punto donde queremos colocar nuestro catéter. Posteriormente, se inserta un dilatador en caso que sea necesario y después se coloca el catéter utilizando el fiador como guía. Durante la realización de este procedimiento, es de vital importancia la monitorización del paciente, ya que de pasarnos el tercio proximal de la vena

cava superior entraremos en aurícula derecha provocando extrasístoles en el electrocardiograma. Esta técnica, al igual que la CVC, requiere de una radiografía de control para verificar la zona de acople de la punta del catéter ya que debido a las características de la medicación que se puede introducir a través de ellos tiene que estar en el punto exacto.

La ventaja que supone este tipo de dispositivo radica sobre la durabilidad del catéter, la colocación, la mejora en los cuidados y una notoria disminución del riesgo de infecciones en el paciente. La colocación de este dispositivo, así como los demás, se puede realizar por la técnica de palpación y visualización o por otro lado con guía por ultrasonidos, lo que supone un avance para la visualización a tiempo real de la ubicación exacta del vaso sobre el que queremos realizar la inserción. Además de todo esto también se puede ver y medir las características del mismo y garantizar la viabilidad del PICC.

Durante los rotatorios de prácticas que he ido realizando por las diversas unidades he podido asistir a la colocación de PICCs y por ello considero importante realizar este estudio, ya que en situaciones donde el paciente presenta accesos venosos difíciles se terminaba colocando un CVC sin que fuera

necesario para el tratamiento del paciente con las posibles complicaciones que puede acarrear, así como el sobrecoste que supone a nivel material y personal.

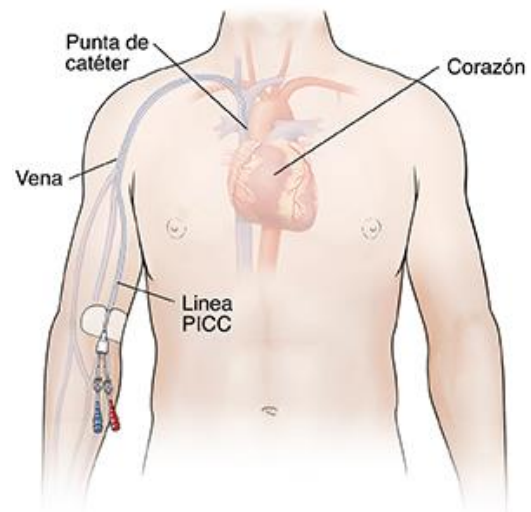
Gracias a esta pregunta, he podido investigar sobre diferentes aspectos y factores que influyen en los PICC pudiendo garantizar una buena praxis en la colocación, mantenimiento, complicaciones y diferentes métodos de inserción. Todo ello con el fin de mejorar la buena práctica enfermera y la beneficencia al paciente.

Por ello, considero importante realizar una búsqueda bibliográfica sobre qué factores intervienen en la colocación de catéteres venosos centrales de acceso periféricos ecoguiados frente al método tradicional.

2. OBJETIVOS

- 1) Objetivo principal: Conocer factores que influyen en la canalización de un PICC ecoguiado. Factores que suponen ventajas frente a los que suponen inconvenientes.
- 2) Objetivo secundario: Conocer estrategias que permitan implementar equipos con medios materiales y prácticas para la colocación de PICCs ecoguiados.

Figura 1.



3. MATERIAL Y MÉTODO

3.1 Diseño.

Estudio de búsqueda bibliográfica realizado en plataformas de metadatos como Ebscohost y bases de datos como Pubmed.

3.2 Estrategia de búsqueda.

Se realiza la búsqueda en bases de meta datos en un lapso de tiempo comprendido entre 2012 a 2021.

Esta búsqueda fue realizada por separado en Pubmed con los booleanos aportados a través de las plataformas de DeCs/MeSH que son: Peripheral inserted central catheter AND Ultrasonography. Con estos descriptores se obtuvieron 262 resultados con lo que se acotó la búsqueda a los últimos 5 años

comprendidos entre 2017 y 2022 obteniendo 150 artículos con estos booleanos. Por otro lado, en la base de datos Ebscohost se realizó la búsqueda con los siguientes descriptores: Catheterization, peripheral central venouscath OR PICC AND ultrasound OR sonography OR sonograma OR ultrasonography NOT (Pediatric OR child OR children OR infant OR adolescent) obteniendo 306 resultados sin colocar ningún periodo de tiempo. Al filtrar a diez años el periodo de búsqueda (2012 a 2022) se obtuvo con un resultado de 217. En la última acotación a cinco años (2017 a 2022) se obtuvo un resultado de 134 estudios. Se evaluó que artículos se encontraban por duplicado en ambas bases de datos quedando un total de 118 artículos donde se sumaron 4 por obtenerlos por bola de nieve y considerar que cumplían los criterios de inclusión para el estudio. Quedando un resultado de 122 artículos donde se realizó un registro examinando los abstracts y posteriormente se excluyeron 97 por no cumplir criterios considerados óptimos. Tras estas fases se realizó una lectura del texto completo a 25 artículos donde se excluyeron 4. Dos de ellos por tener un tamaño de muestra muy reducido, el tercero por tratar más sobre sistemas Port-a-Cat a nivel periférico y el último por no tener rigurosidad en la

estructura del estudio. Con todo lo anterior se consigue un resultado de 21 artículos incluidos en la búsqueda bibliográfica para realizar el TFG. (Esquema 1).

3.3 Criterios de inclusión.

Los artículos que forman parte de este estudio garantizan cumplir con los descriptores antes mencionados y cuyo desarrollo en el estudio se puede clasificar dentro de los factores que influyen en la colocación de PICC. Garantizando así obtener gran cantidad de información para evaluar todo tipo de eventos que puedan mejorar o dificultar la calidad de la inserción y colocación de dichos elementos invasivos.

3.4 Criterios de exclusión.

No se realiza un gran cribado de exclusión para poder garantizar una mayor cantidad de datos y características respecto a la colocación de PICC ecoguiado por ultrasonido. Esto provoca que en esta búsqueda bibliográfica no se excluyan artículos que se basan en la enseñanza de la utilización del uso del ecógrafo para colocar vías venosas (9)*. Tampoco se ha excluido un artículo que compara la colocación de PICCs Eco guiado frente a PICC ecoguiado con fluoroscopia ya que posteriormente nos

aporta más consistencia a la discusión y conclusión.

Quedan totalmente excluidos los artículos cuyo estudio incorpore menores de 18 años de edad.

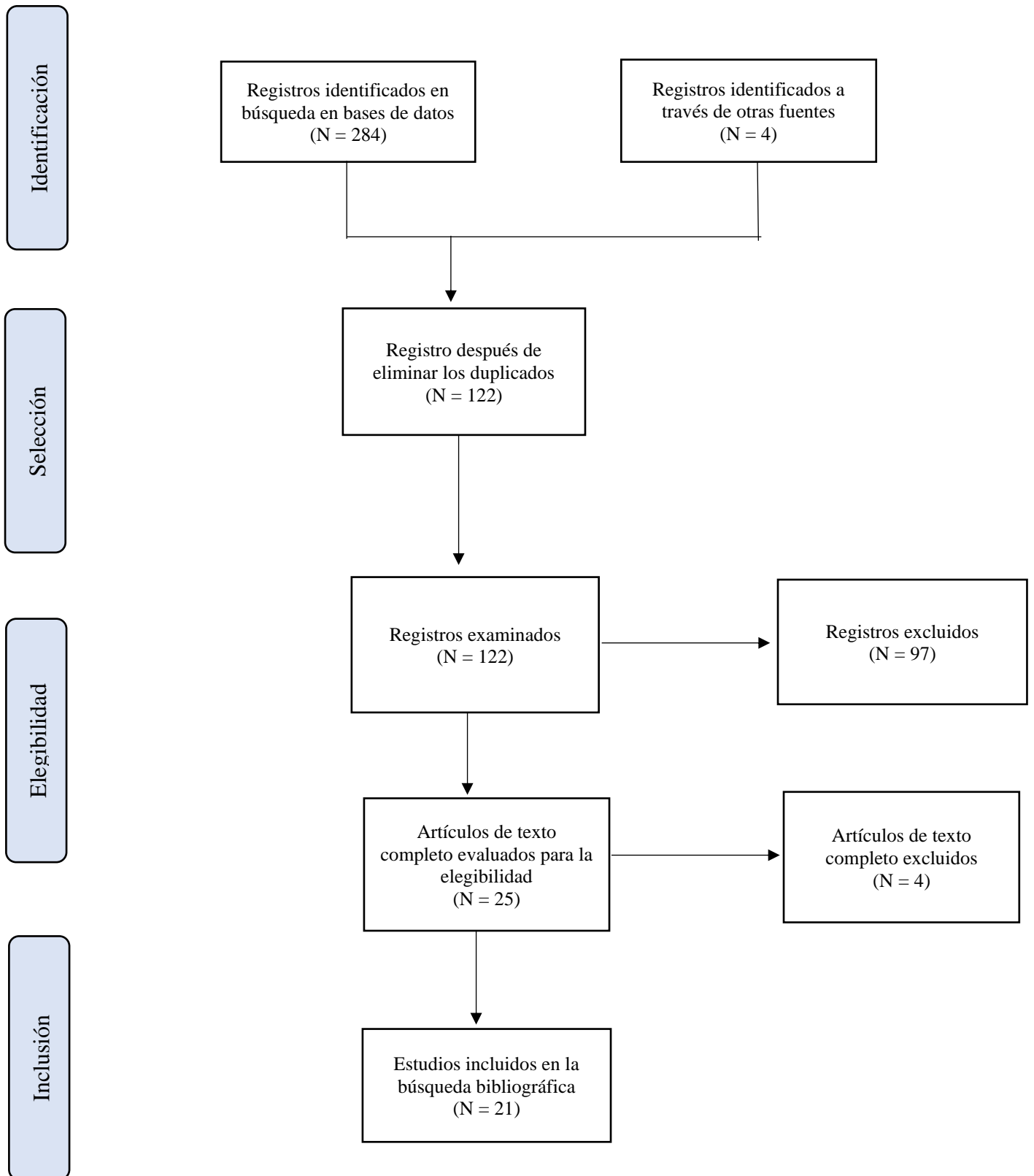
3.5 Recopilación de datos.

Los artículos fueron seleccionados tras un cribado de cuatro fases que consta de identificación, selección, elegibilidad e inclusión.

En esta primera fase se realizó una búsqueda donde reviso todos los artículos seleccionados y se eliminaron los duplicados. En la segunda fase de selección se examinaron todos los títulos utilizados para los criterios de inclusión para eliminar los que no aportaran

relevancia a la búsqueda. Los que presentaran un título que podría llevar a dudas se incluyó en el siguiente paso para realizar un análisis del mismo más exhaustivo. En la fase de elegibilidad se realizó la lectura de todos los títulos y resúmenes donde aportaran luz a los objetivos que se plantean conseguir en el estudio por ello se seleccionaron todos artículos que trataban sobre la inserción de catéteres ecoguiado y métodos de inserción de dicha práctica. En el caso que fuera dudoso su contenido se trataría en la siguiente fase. En la cuarta fase de inclusión se realizó una lectura crítica de los veinticinco artículos elegidos para posteriormente incluir los veintiuno que eran los totalmente idóneos.

Esquema 1:



4. RESULTADOS

4.1 Resultados de búsqueda.

Tras realizar el procedimiento de búsqueda y eliminar los artículos duplicados se procedió a realizar la lectura del texto completo de los 25

artículos. Tras realizar la lectura crítica cuatro de los artículos no cumplían con las expectativas buscadas por los objetivos del estudio.

4.2 Descripción de los estudios incluidos. (Tabla 1).

Autor	Año de publicación	País	Metodología	Resultado
Amit Bahl, et al	2021	EEUU.	Estudio observacional	Una mayor longitud de catéter en vena es predictor de mayor supervivencia del catéter. Inserción ecoguiada realizada a 45° presenta mayor tasa de éxito.
Rick V. Loon, et al.	2018	Países Bajos	Revisión sistemática y meta-análisis.	Éxito del 80% en cateterización ecoguiada frente 70% por palpación y visualización. Reducción número de punciones en pacientes DIVAS.
Windy Joanne Krstenic, et al	2008	...	Revisión sistemática.	El costo adicional en formación compensa el costo que suponen las inserciones fallidas por el método de palpación.
Linda S. Daniels, et al	2008	EEUU.	Investigación transversal. Cualitativa.	PICC eco guiado mejora la precisión de la punción y evita sangrados a pacientes con INR entre 1.5 y 3
Liz Simcock, et al.	2008	EEUU	Estudio retro y prospectivo	Mayor seguridad para el paciente, reducción de la flebitis mecánica y migración del PICC respecto a técnica de palpación.
Fredericus HJ Van Loon, et al	2019	Países Bajos	Revisión sistemática.	Dinámica de enseñanza punción Eco guiada: Sesión didáctica de capacitación, práctica en simulacro y supervisión en paciente real. Competencia adquirida tras realizar de 5 a 25 intentos.

Jianghong Tan, et al	2016	China	Estudio aleatorizado controlado simple ciego	Tasa de Éxito mejora con técnica Ultrasonido-Seldinger No complicaciones 97.2% frente a tradicional 61.7% Costo-efecto punción ecoguiada frente tradicional muy igualado pero al tener más complicaciones la punción tradicional resultaba un cómputo final más costoso.
Jackie Nicholson	2010	Inglaterra	Control por auditoria retrospectiva.	Tras inserción de la técnica Ecoguiada para colocación de PICC aumento en un 150% la colocación de este dispositivo y se disminuyó la cantidad de CVC que no eran necesarias.
Rasmus Jorgensen, et al.	2021	Dinamarca	Revisión sistemática.	Curva de aprendizaje aplanada tras 10 intentos de colocación de catéter ecoguiado. El eco mejora el éxito de la canalización.
Elizabeth Ann Morrell	2018	EEUU.	Revisión retrospectiva.	Uso de tecnología avanzada guiada por ultrasonido y ECG para la inserción al lado de la cama y confirmación de la colocación de la punta del catéter mediante seguimiento magnético.
Diederich W De Boo, et al.	2020	Australia	Estudio prospectivo, y análisis estadístico.	Una colocación demasiado proximal de la punta del PICC puede suponer riesgo de trombosis y mal funcionamiento del catéter ya que con el movimiento del brazo puede moverse a caudal unos 21mm. PICC colocada a pie de cama sin fluoroscopia tiene una tasa de mala colocación que oscila de 3.8% a 35%
Yong Oh Kim, et al.	2019	EEUU.	Estudio retrospectivo y observacional	No diferencias en inserción ecoguiada e inserción ecoguiada más uso de fluoroscopio. Lesiones por inserción de CVC mayor que con la colocación de PICC

Maria Inmaculada Moraza-Dulanto, et al.	2012	España	Estudio observacional y prospectivo.	Éxito de colocación PICC ecoguiados a pie de cama del 89,7% días de uso 16.234, media de duración por paciente 92 días.
Megan Nicholas, et al.	2021	Australia	Estudio prospectivo de cohortes.	Colocación de PICC ecoguiados con nueva tecnología de punta magnética Sherlock 3CG que mejora el éxito en la primera inserción.
Marcelo Kalil Di Santo, et al.	2017	Brasil	Estudio prospectivo no aleatorizado.	Exclusión de la vena cefálica para inserción de PICC por mayor riesgo de errar trayectoria hacia vena yugular ipsilateral, provocar más casos de bucles y tener un menor diámetro. Beneficios colocación de PICC frente a CVC yugular: menor temperatura del brazo más fácil de limpiar, menos densidad de bacterias.
Eva Bedford, et al.	2016	Reino Unido.	Estudio observacional	PICC con punta magnética que permite el seguimiento durante la inserción del catéter.
Se Heon Kin, et al.	2019	Corea del sur.	Estudio retrospectivo de cohortes.	Tasa de complicación de la colocación de PICCs es más elevada en UCI que en unidad de radiología intervencionista pero no tiene significancia estadística.
Eric J. Keller, et al.	2019	EEUU.	Estudio de cohortes.	La colocación de PICC ecoguiada tiene un costo efecto mucho más favorable. Se mejora la colocación con el sistema de punta magnética.
Sukyung Kwon, et al.	2020	Corea del Sur	Estudio retrospectivo	La colocación de PICC ecoguiado a pie de cama es más efectiva y segura frente la punción a ciegas o por palpación donde se suele colocar ligeramente más abajo con las consiguientes complicaciones.
Pratt, R. J, et al	2018		Estudio unicéntrico	Estudio de 9 meses con una colocación total de 16 catéteres ecoguiados 11

			descriptivo longitudinal.	midlines y 5 PICCs de 2 luces donde no se evidenció ninguna complicación infecciosa ni trombótica asociadas a los catéteres.
Megan Dale, et al.	2015		Estudio observacional	PICC con punta magnética que permite el seguimiento durante la inserción del catéter.

5. DISCUSIÓN.

Debido al constante avance en la tecnología y en los cuidados de los servicios sanitarios hacia los pacientes, hemos llegado a un punto asistencial donde se tratan numerosas enfermedades que en tiempos anteriores no se trataban. En consecuencia, la cantidad de accesos venosos que se colocan van en aumento y en unidades de cuidados intensivos cobra mayor relevancia este dato, ya que se utilizan gran cantidad de medicación de forma simultánea y al mismo tiempo muy agresiva para la íntima de las venas periféricas. Por ello, es importante desarrollar esta discusión entorno a los objetivos mencionados anteriormente.

Como objetivos principales abordamos los factores que juegan a favor y en contra de la utilización de los catéteres PICC ecoguiados.

Gracias a la investigación realizada por Bahl se evidencia que al insertar una

mayor longitud de catéter en la vena es predictor de mayor supervivencia del mismo (1). Si esta es realizada con una punción ecoguiada con un ángulo de inserción de 45° aun presenta una mayor tasa de éxito (1). Se reporta también, que si esa media de inserción es inferior al 30% del catéter supone un fracaso del 100% a las 15,6 horas frente a la ausencia de fracasos si el catéter está introducido más de un 65% dentro de la vena. (1)

De igual forma, es importante hacer mención a las aportaciones de Von Loon donde la utilización del método guiado por ultrasonido reporta numerosas ventajas frente a la inserción de catéteres por el método tradicional obteniendo resultados favorables en más de un 10% de acierto en el número de canulaciones y de venopunciones (2). Además, al poder examinar mejor el trayecto de las venas esto influye en una mejor colocación. Los accesos PICC al estar colocados en una zona más ergonómica

suponen una ventaja por su ubicación, ya que supone una mayor comodidad para el paciente (20) y, al mismo tiempo, también aporta unas garantías más altas para la extracción de sangre y evitar un sufrimiento continuado en caso de oclusión de las vías periféricas. Como nos manifiesta Pratt en su estudio, las complicaciones infecciosas que ofrecen este tipo de vías hasta el fin de tratamiento fue nulo (21). En cuanto al costo económico, hay que destacar que presenta un sufragio económico superior (21), sin embargo, como indican los estudios de Kellet, Tan y Krstenic más enfocados al costo-efecto, estos dispositivos con la técnica guiada por ultrasonido no supone un gasto adicional para la institución sino todo lo contrario (18,7,3). Los ahorros no se hacen esperar, ya que después de la inversión de los dispositivos que “per se” son más caros, se reduce en gran medida el número de inserciones y se eleva la tasa de éxito en el primer intento lo que supone una reducción del costo en material y comorbilidades.

Dentro de los estudios revisados, el investigador Moraza- Dulanto plasma en su estudio observacional que las tasas de éxito de los PICCs ecoguiados van desde un 65 al 95% (13), obteniendo duración media de 92 días, llegando a un límite de hasta 110 días donde la supervivencia de

los catéteres ya se ve mermada. (13). Los motivos de retirada del catéter suelen ser debido a la finalización del tratamiento, por riesgo de trombosis o por la tasa de bacteriemia, entre otras. Dicha tasa varía dependiendo del rigor de la institución en la aplicación del protocolo de Bacteriemia Zero para la inserción y mantenimiento del catéter (13).

Siguiendo en la aportación de ventajas, Simcock nos refuerza que una buena colocación de los catéteres PICC garantizan una mayor longevidad en la vida del catéter, así como la reducción de infecciones, trombolisis y migraciones del catéter cuando este está colocado por encima del codo (5). Uno de los parámetros que más se ha ido repitiendo a lo largo de la búsqueda bibliográfica es la importancia de colocar el PICC por encima del codo ya que, de hacerse en el hueco poplíteo del brazo, se observa mayor tasa de infecciones por la humedad que generada por la propia anatomía de la parte anterior del codo (5). Simcock, también aporta datos negativos, mayor índice de trombosis y flebitis por tener el punto de punción por debajo del codo y se aumenta exponencialmente la flebitis mecánica a causa de la flexión del codo (5). Asimismo, con la recopilación de datos se obtienen numerosos resultados sobre la importancia en la colocación de PICCs

en pacientes críticos y donde reducir las movilizaciones del mismo, es de vital importancia. Por este motivo, la bibliográfica ratifica que se evite realizar traslados de pacientes críticos a la sala de fluoroscopia para la colocación de PICCs. Simcock, exceptúa según su investigación retro y prospectiva que aquellos pacientes que presenten venas esclerosadas o trombosadas les resulta favorable que la intervención para la colocación del PICC se realice en la sala de radioscopias intervencionistas (5). En los pacientes no se destacó una mayor lesión o aparición de complicaciones por cuestiones de elección de vena, de sexo, diagnóstico, marca o tamaño del PICC. De los colocados en el brazo derecho un 17% sufrieron complicaciones frente a los colocados en el brazo izquierdo que fueron un 5% (5). Se resalta que dicha colocación fue en pacientes en su mayoría diestros y colocados en la zona antecubital, lo que provocó una mayor erosión de la íntima de la vena. En una auditoria que se realizó para posteriormente cambiar del método tradicional a la colocación ecoguiada de los PICCs se observaron unos resultados muy decepcionantes, ya que los pacientes con cáncer presentaron complicaciones en un 8,3%, los que llevaban antibioterapia en un 1,6% y los portadores de nutrición parenteral en un

4,2% (5). Dichas cifras, según nos comenta Simcock, fueron mejoradas de forma radical al incorporar la técnica ecoguiada. El cambio supuso un avance en el éxito de la inserción, satisfacción del paciente y donde el autor también respalda la idea de reducción de la tasa de trombosis por buscar unas venas que suelen estar más profundas pero que resultan tener un diámetro más grande y sobre todo, por pasar la temida flebitis mecánica provocada en la zona antecubital, que cesó por completo (5). Por otro lado también menciona la dificultad que puede generar formar y adquirir los equipos de ultrasonido donde nos informa que los costes en su caso giraban en torno a los 10.000 dólares (5). La tasa de fallo en la inserción de dichos catéteres era del 14% realizándolo con el método de palpación y observación frente al 4% con la utilización de ultrasonidos (5). En el caso de infecciones se redujo de un 23% a un 19% y por razón mecánica del 18 al 8%. (5). En el caso de los pacientes con acceso venoso difícil, es donde aún cobra más importancia el ultrasonido, ya que en el estudio de Nicholson fueron los pacientes que más se beneficiaron de dicha técnica (8). Estos pacientes, en numerosas ocasiones donde se les tenía prescrito la inserción de un PICC por la clínica que presentaban debido a su mal

acceso venoso terminaban insertándoles un CVC sin necesidad con el riesgo que implica, como consecuencia de la incapacidad para realizar el acceso periférico. Según el estudio realizado por Nicholson , tras un año de realizar PICCs ecoguiados se cuantificó un aumento de dichos dispositivos en un 150% repercutiendo de forma inversamente proporcional a la cantidad de CVC colocados. Con todo ello, se nos desvela en el informe, que se colocaban CVC de más a consecuencia de no estar realizando la técnica guiada por ultrasonidos (8). En el estudio de Nicholson se creó un equipo de enfermería especializado en colocación de PICC para realizar dicha técnica en todo el hospital y obtuvieron un ahorro significativo (8). Se nombran numerosos factores favorables en la colocación de PICCs como una mejor accesibilidad a la hora de manipular las luces para colocar la medicación, así como una mejor facilidad para realizar la asepsia y cambiar los apósitos, comodidad del paciente a nivel físico y emocional. Por otro lado, hay que tener en cuenta que presenta limitaciones en flujo y en cantidad de luces. No obstante esta búsqueda bibliográfica no versa en esta dirección, esta búsqueda bibliográfica persigue la revisión de artículos que aporten beneficios en la colocación de

PICCs ecoguiados en contraposición al método tradicional y de esta manera agotar todas las alternativas técnicas que pueden realizar los enfermeros/as para la colocación de PICC sin tener que recurrir a los CVC que no sean necesarios.

Según Megan Nicholas, Kwon, Heon Kim, di Santo y de Boo los estudios que han realizado contrastan y avalan los beneficios que aportan los PICCs con punta magnética al poder realizar el seguimiento por electrografía y de esta forma monitorizar la situación de la punta del catéter a tiempo real sin necesidad de usar el fluoroscopio (15,19,17,14,11).

Por otro lado, una de las complicaciones al insertar un PICC es el riesgo de hemorragia debido a niveles de plaquetas por debajo de los niveles normales o niveles de INR elevados, entre otros factores. Por ello, es importante resaltar el estudio de Daniels donde su trabajo atiende a pacientes con umbrales de plaquetas $>50.000/uL$ y INR entre 1,5 y 3 en la colocación de accesos venosos. De entre los pacientes que formaron parte del estudio un 91,75% no sangró, lo que supuso una mejora de la práctica de los enfermeros/as, ya que, al maximizar la efectividad mediante el uso del PICC guiado por ultrasonido, se observó una mejora en la asistencia en este tipo de pacientes (4); no obstante, se

pudo observar que con INR por encima de 3 supuso que todos los pacientes sufrieron sangrado que se controló tras 24 a 36 horas.

Pasando a otro aspecto digno de mencionar en el presente estudio, se buscaron factores que interfirieran sobre los procedimientos más beneficiosos para el paciente así como que factores eran más desfavorables para los mismos. Según el estudio de Kim se ha observado que la colocación de vías centrales provocó muchos más incidencias en comparación con los PICCs, por lo que se destaca la importancia de su colocación siempre que sea posible y en este estudio se compara la técnica con ultrasonido y fluoroscopia frente a la de únicamente con ultrasonido obteniendo unos resultados ligeramente favorables hacia la técnica realizada con el fluoroscopia pero sin relevancia significativa. Añadiendo como factor desfavorable a la radiología intervencionista la perturbación que puede suponer mover a un paciente crítico a la sala de fluoroscopia (12). Por ello, gracias a este estudio se ha podido comparar la colocación de PICCs mediante radiología intervencionista por medio de médicos frente a la colocación sin fluoroscopia por parte los enfermeros/as, destacando la falta de evidencia para definir que un

procedimiento es más exitoso que el otro (12).

Dentro de este ámbito de comparación de los métodos más adecuados para la inserción de PICCs se ha encontrado mucha bibliografía sobre las diferencias y factores que influyen en el método más idóneo. Por ello, revisando otro estudio comparativo entre el método eco con fluoroscopia vs eco sin fluoroscopia se pudo observar una eficacia del 96,1 % en las inserciones realizadas y que no hay evidencia de que el uso de fluoroscopia sea más indicado (15). También resalta la exclusión de la utilización de la vena cefálica por dar más complicaciones a la hora de atravesar la zona axilar debido a que, al tener un acceso más perpendicular, provoca un aumento de bucles en su progresión. Además esta vena suele tener un diámetro menor dada su menor afluencia de vasos. Si bien esta suele ser algo más exterior que la braquial o basílica esto nos refuerza la importancia del uso del ultrasonido (15). Encontramos también que la tasa de complicaciones entre el uso de radiología intervencionista presenta una tasa de complicaciones inferior a al uso de ecografía a pie de cama en una diferencia de 7,7 a 19,7% respectivamente donde la mal posición final es donde supone una significación

estadística importante con una diferencia que va desde 1,9 en IRR frente al 15.5% en UCI (17) en estos supuestos la diferencia radica en no conocer la situación a tiempo real de la punta del catéter y para resolver esta situación en los estudios de Bedford, morrell y Dale se ha observado que con la utilización de sistemas que presenten la punta magnética que se coloca con el uso del ultrasonido y ECG donde este último se coloca en el centro del tórax utilizando una interfaz que identifica la situación a tiempo real de la punta del catéter supliendo a diferente escala la necesidad de utilización del fluoroscopio evitando también ocasionar un aumento de estrés al paciente (16,10,21)

Llegados a este punto se desarrollaran los objetivos secundarios donde se buscan cuales son las mejores estrategias que permitan implementar equipos con medios materiales y practicas para la colocación de PICCs ecoguiados.

Gracias a los estudios de Van Lon, Simcock y Jorgensen entre otros se ha podido estudiar una parte que no tiene que quedar olvidada, ya que sin una dinámica de enseñanza la utilización del ultrasonido no surge ningún efecto positivo. Es muy importante que la dinámica de enseñanza la realicen todos los profesionales, que vayan a usar esta

técnica para realizar una buena práctica clínica en el uso del equipo de ultrasonido para los accesos venosos. Se pueden observar diferentes métodos y estrategias de enseñanza. La colocación de accesos venosos con el uso del ecógrafo requiere confianza y técnica que se consigue realizando cursos de formación a nivel de repaso de la anatomía de los vasos a nivel de extremidades superiores, control de la física que utiliza el ecógrafo y práctica. El estudio de Jorgensen nos informa que dependiendo del método que sigan se aprende a un ritmo más acelerado o más lento con un promedio de 1h 30 min (9), también destacan tanto Jorgensen como Van Loon que no debe extenderse mucho en el tiempo, ya que el sobre entrenamiento no supuso una garantía para ofrecer ratios de acierto más altas del 80% después de 4 a 10 intentos (9,6). También se vio un impacto positivo pero no significativo de éxito con el aprendizaje del uso Doppler. La realización de cursos garantiza una mayor tasa de éxito, sobre todo en pacientes DIVAS donde manifestaban que en este tipo de pacientes no usaban la ecografía antes de las clases por desconocimiento del material (9). Van Loon en su revisión sistemática, se refleja que después de la formación se consiguió una mejor capacitación, y

consecuentemente, una mejor eficacia y eficiencia en el uso del dispositivo ecoguiado, mejorando así las ratios de acierto en la colocación de PICCs (6).

Por otra parte, Van Loon difiere con respecto a Jorgensen con la dinámica de enseñanza, considerando que un buen aprendizaje pasa por la realización de tres fases: la física del ultrasonido, conceptos sobre la técnica ecoguiada y la anatomía vascular, seguida de un módulo de formación práctica y entrenamiento de habilidades. En casos reales donde tanto Van Loon como Jorgensen aconseja la realización de 10 intentos supervisados, ya que después de estos intentos, la curva de resultados exitoso se aplana. Aun así, Van Loon también alude a otros estudios dentro de su revisión donde, con la realización de 3 intentos, ya se puede estar capacitado para realizarlo de forma autónoma y, por el contrario, también resalta la contraposición de otro estudio donde menciona que puedes llegar hasta 25 intentos para tener total autonomía o incluso otros estudios se guían por el porcentaje de acierto y no cobrar plena autonomía hasta sobrepasar el 70% en la tasa de éxito (6)

6. CONCLUSIÓN

En esta búsqueda bibliográfica se considera que la colocación de los catéteres PICC son instrumentos muy beneficiosos para los pacientes que requieran de un catéter central y no haga falta que sea de acceso central. También se ha observado en la búsqueda la gran recomendación para el uso en tratamiento prolongados y su menor impacto en cuanto a posibles efectos adversos en caso de su mala colocación.

Por todo ello y por las ventajas que supone para el paciente, analizado los factores que intervienen, se concluye que es imprescindible incorporar a la práctica de los enfermeros/as un gran dominio del ultrasonido para la colocación de dichos dispositivos con el fin de garantizar la buena introducción de dichos catéteres aun con accesos venosos difíciles para evitar técnicas más invasivas como son los CVC sin que sean necesarios.

Para finalizar, se ha observado que la mejor forma de garantizar que esta práctica se haga de manera ágil, efectiva y eficiente, tanto a nivel sanitario como a nivel económico, es mediante la creación de un servicio de enfermería que realice este tipo de actuaciones ya que los materiales de ecografía portátiles presentan un costo muy alto y una mayor

frecuencia en la colocación de los PICC supone una garantía de éxito.

7. REFERENCIAS.

1. Bahl A, Gibson SM. Catheter Length In-Vein Impacts Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Survival. Vol. 47, Journal of Emergency Nursing. Elsevier Inc.; 2021. p. 843-845.e2.
2. Van Loon FHJ, Buise MP, Claassen JJF, Dierick-van Daele ATM, Bouwman ARA. Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. Vol. 121, British Journal of Anaesthesia. Elsevier Ltd; 2018. p. 358–66.
3. Krstenic WJ, Brealey S, Gaikwad S, Maraveyas A. The effectiveness of nurse led 2-D ultrasound guided insertion of peripherally inserted central catheters in adult patients: A systematic review. JAVA - Journal of the Association for Vascular Access. 2008;13(3):120–5.
4. Daniels LS, Gouvas MO. Effects of INR levels on bleeding occurrences during the first 24-hours of ultrasound guided PICC line insertions. JAVA - Journal of the Association for Vascular Access. 2008;13(1):22–5.
5. Simcock L. No going back: Advantages of ultrasound-guided upper arm PICC placement. JAVA - Journal of the Association for Vascular Access. 2008;13(4):191–7.
6. van Loon FHJ, Scholten HJ, van Erp I, Bouwman ARA, Dierick-Van Daele ATM. Establishing the required components for training in ultrasound-guided peripheral intravenous cannulation: A systematic review of available evidence. Vol. 21, Medical Ultrasonography. Societatea Romana de Ultrasonografie in Medicina si Biologie; 2019. p. 464–73.
7. Tan J, Liu L, Xie J, Hu L, Yang Q, Wang H. Cost-effectiveness analysis of ultrasound-guided Seldinger peripherally inserted central catheters (PICC). Springerplus. 2016 Dec 1;5(1).
8. Nicholson J. development of an ultrasound guided picc insertion service. Vol. 19, No 10, British Journal of Nursing, 2010.
9. Jørgensen R, Laursen CB, Konge L, Pietersen PI. Education in the placement of ultrasound-guided peripheral venous catheters: a systematic review. Vol. 29, Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. BioMed Central Ltd; 2021.
10. Morrell ea. peripherally inserted central catheters (picc) and the efficacy of tip placement confirmation with ecg ultrasound-guided technology and chest radiography. 2018.
11. de Boo DW, Marshall E, Erskine B, Koukounaras J, Kavnoudias H, Thomson KR. Evaluation of a radiographer-led peripherally inserted central catheter insertion service. Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology. 2020 Aug 1;64(4):471–6.
12. Kim YO, Chung CR, Gil E, Park CM, Suh GY, Ryu JA. Safety and feasibility of ultrasound-guided placement of peripherally inserted central catheter

- performed by neurointensivist in neurosurgery intensive care unit. PLoS ONE. 2019 May 1;14(5).
13. Moraza-Dulanto MI, Garate-Echenique L, Miranda-Serrano E, Armenteros-Yeguas V, Tomás-López MA, Benítez-Delgado B. Inserción eco-guiada de catéteres centrales de inserción periférica (PICC) en pacientes oncológicos y hematológicos: Éxito en la inserción, supervivencia y complicaciones. *Enfermería Clínica*. 2012 May;22(3):135–43.
 14. Nicholas M, Larsen EN, Rickard CM, Mihala G, Groom P, Marsh N. Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) Insertion Success and Optimal Placement with New Technology: A Pre-Post Cohort Study. *Journal of the Association for Vascular Access*. 2021 Mar 1;26(1):39–46.
 15. di Santo MK, Takemoto D, Nascimento RG, Nascimento AM, Siqueira É, Duarte CT, et al. Cateteres venosos centrais de inserção periférica: Alternativa ou primeira escolha em acesso vascular? *Jornal Vascular Brasileiro*. 2017;16(2):104–12.
 16. Bedford E, Waterhouse D. Service development of a nurse-led community-based PICC insertion service. Vol. 26, No 2, *British Journal of Nursing*. 2017.
 17. Heon Kim S, Hoon Sul Y, Kim Y, Suck Kim J, Sang Ahn M. Short-term complications of ultrasound-guided bedside peripherally inserted central catheter in the Intensive Care Unit: 1 year experienc-es. Vol. 22, *Crit Care Shock*. 2019.
 18. Keller EJ, Aragona E, Molina H, Lee J, Salem R, Resnick SA, et al. Cost-Effectiveness of a Guided Peripherally Inserted Central Catheter Placement System: A Single-Center Cohort Study. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2019 May 1;30(5):709–14.
 19. Kwon S, Son SM, Lee SH, Kim JH, Kim H, Kim JY, et al. Outcomes of bedside peripherally inserted central catheter placement: A retrospective study at a single institution. *Acute and Critical Care*. 2020 Feb 11;35(1):31–7.
 20. Pratt, R. J., Pellowe, C. M., Wilson, J. A., Loveday, H. P., Harper, P. J., Jones, S. R. L. J., McDougall, C., & Wilcox, M. H. (2007). epic2: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England. *Journal of Hospital Infection*, 65(SUPPL. 1). [https://doi.org/10.1016/S0195-6701\(07\)60002-4](https://doi.org/10.1016/S0195-6701(07)60002-4)
 21. Dale M, Higgins A, Carolan-Rees G. Sherlock 3CG® Tip Confirmation System for Placement of Peripherally Inserted Central Catheters: A NICE Medical Technology Guidance. Vol. 14, *Applied Health Economics and Health Policy*. Springer International Publishing; 2016. p. 41–9.

8. INFORMACIÓN DE APOYO.

Figura 1 imagen PICC:
<https://www.google.es/search?q=IMAGEN+COLOCACION+PICC&tbm=isch&ved=2ahUKEwjm6NOJ3Lv3AhXAC2MBHUywBvAQ2-cCegQIABAA#imgsrc=ciOIKFxuFOqejM>

