



CAMPUS TERRES DE L'EBRE
Universitat Rovira i Virgili

Facultat d'Infermeria

ANÁLISIS DE LAS INTERVENCIONES PARA LA FORMACIÓN DEL ENFERMERO PERFUSIONISTA.

TREBAJO DE FIN DE GRADO

Autor:
Mario Carneros Avila

Dirigido por: **Elsa Gil**

TORTOSA 2018-2019

Agradecimientos:

Quiero dar las gracias a todos aquellos profesionales de los que he aprendido durante este periodo. No solo me habéis enseñado a curar; me habéis ayudado a crecer como persona.

Hoy soy enfermero gracias a vosotros.

Acrónimos:

CC	Cirugía Cardíaca
CEC	Circulación Extracorpórea
SECTCV	Sociedad Española de Cirugía Torácica-Vascular
ECMO	Membrana Extracorpórea de Oxigenación
DAC	Dispositivos de Asistencia Circulatoria
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
ANA	<i>American Nurse Association</i>
EPA	Enfermera de Práctica Avanzada
ATS	Ayudante Técnico Sanitario
OMS	Organización Mundial de la Salud
DUE	Diplomado Universitario de Enfermería
EEES	Espacio Europeo de Educación Superior
AEP	Asociación Española de Perfusionistas
CCV	Cirugía Cardiovascular
EBCP	<i>European Board of Cardiovascular Perfusion</i>

RESUMEN:

Introducción: La circulación extracorpórea es la técnica de mayor importancia en el ámbito de la cirugía cardíaca. Su uso ha ido ampliándose a diversos procesos medicoquirúrgicos de alta complejidad, precisando de profesionales sanitarios cualificados para su manejo.

Objetivo: Examinar las intervenciones formativas realizadas por los profesionales sanitarios para adquirir los conocimientos y habilidades requeridos para desempeñar el cargo de perfusionista.

Metodología: Revisión bibliográfica de 15 artículos, recopilados de las bases de datos biomédicas y de enfermería Medline (Pubmed), Scopus, CINAHL(EBSCO), Dialnet, ScienceDirect y el repositorio digital de la Asociación Española de Perfusionistas.

Resultados: Los resultados revelan que los perfusionistas son, mayoritariamente, enfermeros. Sin embargo, existe heterogeneidad en su formación, tanto teórica como práctica, respecto la circulación extracorpórea. Requieren habilidades de práctica avanzada para asegurar la calidad asistencial en este proceso de alta complejidad.

Conclusiones: la formación y adquisición progresiva de competencias profesionales es fundamental para reducir los efectos adversos evitables en relación a la atención del paciente sometido a circulación extracorpórea.

Palabras clave: circulación extracorpórea, enfermera perfusionista, membrana extracorpórea de oxigenación, enfermera especialista, enfermera de práctica avanzada.

ABSTRACT:

Background: *Extracorporeal circulation is the most important technique in the field of cardiac surgery. It has been extended to various surgical processes of high complexity, requiring qualified health professionals for its management.*

Aim: *To examine the training interventions made by health professionals to acquire the knowledge and skills to perform the position of perfusionist.*

Method: *Bibliographical review of 15 articles, Compiled from biomedical and nursing databases Medline (Pubmed), Scopus, CINAHL(EBSCO), Dialnet, ScienceDirect and The digital repository of the Spanish Association of Perfusionists.*

Results: *The perfusionists are mainly nurses. However, there is heterogeneity in its formation, both theoretical and practical, regarding extracorporeal circulation. They require advanced practice skills to ensure the quality of care in this highly complex process.*

Conclusions: *The training and progressive acquisition of professional competencies is essential to reduce avoidable adverse effects in relation to the care of the patient subjected to extracorporeal circulation.*

Key words: *Extracorporeal circulation, perfusionist, extracorporeal oxygenation membrane, specialist nurse, advanced practice nurse.*

ÍNDICE:

1. Justificación	8
2. Marco conceptual	9
2.1. Circulación extracorpórea: ¿Qué es?	9
2.1.1. Historia	10
2.1.2. Funciones de la CEC	11
2.1.3. Componentes del CEC	11
2.1.4. Membrana Extracorpórea de Oxigenación (ECMO)	12
2.2. Enfermeras de práctica avanzada (EPA)	14
2.3. Especialización enfermera	15
2.4. Enfermera perfusionista	17
3. Objetivo.....	18
4. Metodología	18
5. Resultados.....	21
5.1. Formación académica previa:	26
5.2. Formación realizada en el ámbito de la CEC:.....	27
5.3. Rol e importancia de la enfermería en la CEC:.....	31
6. Conclusiones	32
7. Indicaciones para la práctica	33
8. Limitaciones.....	35
9. Anexos.....	37
Anexo 1. Diagrama de Gantt.....	37
Anexo 2. Tabla de ecuaciones de búsqueda	38
10. Bibliografía.....	39



1. JUSTIFICACIÓN:

Los avances tanto científicos como tecnológicos en el campo de la salud han incrementado exponencialmente el abanico de posibilidades terapéuticas que se pueden ofrecer a los pacientes. De forma correlativa, ha aumentado la complejidad de los cuidados que se les presta y la enfermería se ha visto implicada en estos hechos, siendo necesarios conocimientos y habilidades específicas para ciertas actividades de la práctica clínica.

Entre los campos que más se beneficiaron se encuentra la cirugía cardíaca (CC). Estos progresos dieron lugar a tratamientos y cura, hasta entonces inconcebibles, de gran parte de las enfermedades cardiovasculares. El avance de la CC fue posible gracias a la incorporación en las intervenciones de un sistema capaz de desviar el flujo sanguíneo, proporcionando una visión directa que facilitara la corrección de las lesiones; hablamos de la Circulación Extracorpórea (CEC).

Tras su aplicación clínica el siglo XX, ha ido incorporándose en los quirófanos a gran velocidad. La Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular (SECTCV) presentó un informe de las intervenciones de cirugía cardiovascular realizadas el año 2016 en España, con una participación de 64 centros hospitalarios. En él detalla que se realizaron un total de 35.576 procedimientos de cirugía cardiovascular, de los cuales 22.201 fueron cirugías cardíacas mayores; 19.772 (89,1%) se realizaron con apoyo de CEC¹.

Los datos demuestran la importancia que ha adquirido en la actualidad esta técnica. Pese a ello, persiste el desconocimiento acerca de estos sistemas por parte de los pacientes y de los profesionales sanitarios.

A día de hoy, es enfermería la encargada de su funcionamiento. La ganancia de autonomía profesional, de conocimientos y tecnificación hicieron posible la incorporación de esta profesión en campos de alto nivel de complejidad. Sin embargo, son varios los perfusionistas que opinan sobre la necesidad de implementar un título que otorgue mayor reconocimiento, discurriendo que debería considerarse una especialidad de enfermería.

El objetivo de esta investigación es analizar cuáles son las intervenciones formativas necesarias para adquirir las habilidades y conocimientos precisados por los profesionales dedicados a la perfusión; y determinar el rol que desempeña la enfermería en el ámbito de la circulación extracorpórea.

2. MARCO CONCEPTUAL:

2.1. Circulación extracorpórea: ¿Qué es?

La CEC; también conocida como Bypass cardiopulmonar, máquina corazón-pulmón o máquina de derivación cardiopulmonar, es una técnica que tiene como finalidad la sustitución completa de la función pulmón-corazón del paciente, derivando toda la sangre hasta el dispositivo donde se la oxigena y se elimina el anhídrido carbónico, siendo devuelta a la circulación arterial por medio de una bomba de impulsión². Su instauración pretende realizar el mantenimiento íntegro de la función fisiológica de todos los órganos (corazón, cerebro, riñón, hígado, etc.)³.



Ilustración 1. Sistema de CEC. Imagen extraída del documental "El enfermero perfusionista: tu corazón y tus pulmones en el quirófano" del Colegio Oficial de Enfermería de Cádiz

Esta derivación de la circulación es utilizada en intervenciones coronarias donde es necesario detener el corazón para que el cirujano pueda acceder al órgano y corregir las alteraciones. Sin embargo, con el paso del tiempo y las progresivas mejoras, se ha ido ampliando su uso a otras áreas como las cirugías hepáticas, la neurocirugía, en técnicas de perfusión aislada o de mantenimiento de órganos; incluso como técnica de soporte vital en el paciente crítico, como es el caso de la membrana extracorpórea de oxigenación (ECMO), entre otros³⁻⁶.

2.1.1. Historia:

El corazón ha sido uno de los órganos más estudiados y a la vez más desconocidos para el hombre. Aristóteles (384-322 a.C.), discípulo de Platón y miembro de los llamados «filósofos científicos», lo consideró protagonista de la circulación de la sangre y lugar de residencia de los sentimientos. Posteriormente, en los años 200-129 a.C.; aparece Galeno, quien descubrió la conexión de los nervios con el cerebro, la función del nervio glossofaríngeo y la unión de las venas al corazón⁷.

Los dibujos de Leonardo da Vinci (1452-1519), genio renacentista, detallaban con exactitud el órgano; pero es Willian Harvey (1578-1657) quien describió por primera vez en su libro "*Exercitatio anatomica. De motus cordis y sanguinis in animalibus*" la anatomía de este; y no fue hasta el siglo XIX que se introdujeron conocimientos tales como la auscultación, la descripción de los soplos del corazón o el descubrimiento del electrocardiograma⁷⁻⁹.

Pero, a pesar de los adelantos y tras varios intentos fallidos, hasta medianos del siglo XX no se empezaron a obtener los primeros logros en la CC. La hipotermia, uno de los primeros métodos, consistía en bajar la temperatura del paciente (habitualmente pediátrico) introduciéndolo en una tina de agua fría permitiendo parar el corazón durante 8-12 minutos y efectuar la corrección quirúrgica de una malformación en el menor tiempo posible⁸. Esta táctica inicial para acceder al corazón no consiguió los índices de supervivencia esperados para su fundador, el Dr. John H. Gibbon. Años después trabajó para desarrollar una máquina capaz de oxigenar la sangre y retornarla al sistema circulatorio; el primer dispositivo CEC¹⁰.

El 6 de mayo de 1953, Gibbon cerró exitosamente una comunicación interauricular, utilizando una máquina de CEC inventada por él. Esta hazaña lo coronó como el primer cirujano en operar a "corazón abierto". Fue el avance tecnológico de mayor importancia para el desarrollo de la cirugía cardíaca; pero es necesario mencionar que uno de los factores que permitieron la proeza fue la síntesis de heparina por Charles Best en 1936 en cantidades suficientes para su uso clínico.

A partir de aquí, en la Clínica Mayo, empezaron un programa de cirugía cardíaca a corazón abierto aplicando modificaciones en la máquina de Gibbon, obteniendo mejores resultados^{11,12}.

En apenas unos años, la cirugía cardíaca se desarrolló a una velocidad trepidante y aumentaron las intervenciones quirúrgicas de índole cardíacas. En sus inicios, el sistema de CEC fue manejado por cardiólogos y, posteriormente, anestesistas; pero la

gran demanda y la escasez de facultativos, propició que ciertas enfermeras presentes en los quirófanos empezaran a formarse en el uso de la máquina corazón-pulmón.

2.1.2. Funciones de la CEC:

- ❖ Ventilación: elimina el CO₂ y sostiene la PaCo₂ en el rango adecuado. La hipotermia controlada ayuda al descenso de la producción del CO₂, requiriendo menos ventilación con el oxigenador.
- ❖ Oxigenación: oxigena la sangre, manteniendo la PaO₂ en rangos adecuados.
- ❖ Circulación: conserva una presión de perfusión y un flujo adecuados, reduciendo la hemólisis y, con ello, los niveles de hemoglobina libre (la cual es tóxica para el organismo).
- ❖ Regulación de la temperatura: la parada cardíaca hiperpotasémica flácida y la entrada en CEC provocan una hipotermia que disminuye el metabolismo corporal. Esto también conlleva una reducción del flujo sanguíneo sistémico.
- ❖ Enfriamiento intravascular: se disminuye la temperatura del miocardio (aproximadamente 8-12^aC) mediante cardioplejia (se administra una solución rica en potasio cuya misión es producir la parada cardíaca electromecánica con la finalidad de obtener un campo quirúrgico inmóvil y, al mismo tiempo, disminuir el consumo de oxígeno miocárdico)¹³.
- ❖ Enfriamiento tópico: mediante la aplicación de suero salino frío¹⁴.

2.1.3. Componentes del CEC:

De forma sintetizada, el sistema CEC se compone de un circuito de cánulas venosas que aspira la sangre y que puede establecerse a través de la inserción en la aurícula derecha hacia la vena cava inferior para poder iniciar el drenado hacia la máquina. Otros métodos de canalización serían a través de la vena femoral o realizando la incisión a través de la aurícula derecha¹³.

De igual forma, debe establecerse un circuito de retorno arterial para reperfundir la sangre al cuerpo del paciente. En este caso, la inserción tendrá lugar en la aorta ascendente o la arteria femoral, dependiendo la etiología de la intervención. Es un procedimiento de riesgo teniendo en cuenta la complejidad y su limitación en el tiempo¹⁴.

La sangre venosa drenada por las cánulas es dirigida hacia el dispositivo gracias a un complejo de aspiradores, y se acumula en lo que es conocido como reservorio de cardiotomía^{13,15}.

Otro elemento del CEC, de gran importancia, es el oxigenador, la misión del cual consiste en proporcionar oxígeno y eliminar el anhídrido carbónico (es decir, arterializar la sangre). Hay de dos tipos: de burbuja (el contacto de gas con la sangre induce la formación de espuma y turbulencias, pero genera un mayor grado de hemolisis, daño leucocitario, agregación plaquetaria y desnaturalización proteica) o de membrana (el más utilizado, poseen una interfase gas-sangre mucho menos traumática para los componentes sanguíneos). El oxigenador, a la vez, también dispone de un dispositivo intercambiador de calor el cual regula la temperatura del oxigenador y, a la vez, la del paciente^{13,14}.

Posteriormente al oxigenador, se encuentra la bomba de rodillos o centrífuga, la cual impulsa la sangre a través de la cánula arterial; retornando la sangre, ahora oxigenada, al sistema circulatorio del paciente¹³.

2.1.4. Membrana Extracorpórea de Oxigenación (ECMO):

Bajo la denominación de dispositivos de asistencia circulatoria (DAC) se encuentran nuevos equipos capaces de generar un flujo circulatorio para sustituir parcial o totalmente la función del corazón. La oxigenación por membrana extracorpórea se encuentra dentro de estos dispositivos cuyo uso está en constante aumento debido a los progresos realizados en la fisiopatología de la CEC y de la mejora de la biocompatibilidad que permite mejorar la tolerabilidad.

La ECMO es capaz de proporcionar al paciente un soporte hemodinámico y respiratorio, de corta duración (desde unos días hasta un mes), a través de un circuito de CEC. Está indicado en el shock cardiogénico e insuficiencia respiratoria con compromiso vital de cualquier causa, cuando las medidas terapéuticas médicas o quirúrgicas convencionales, incluyendo el empleo del balón intraaórtico de contrapulsación, han fracasado¹⁶.



Ilustración 2. Sistema ECMO. Imagen extraída de la entrada 'ECMO. Concepto, Cuidados y complicaciones en el paciente portador' del blog Enfermería Tecnológica

Su utilización se está extendiendo en los servicios de medicina intensiva de nuestro país. En las unidades de cuidados intensivos (UCI) de mayor complejidad se están desarrollando proyectos para implementar la técnica¹⁷.

El tratamiento con ECMO puede realizarse de varias formas en relación con los vasos canalizados, siendo las más importantes:

1. ECMO venovenoso (Vena-Vena): se canula uno o dos accesos venosos (vena yugular derecha, vena femoral) y la sangre oxigenada es devuelta a otro acceso venoso (vena yugular derecha, vena femoral). Aplicable a pacientes con finalidad de soporte estrictamente respiratorio, no aporta soporte circulatorio.

2. ECMO venoarterial (Vena-Arteria): la extracción de la sangre se hace por canulación de un acceso venoso grande (vena yugular derecha, vena femoral, aurícula derecha) y es devuelta (una vez oxigenada) a una arteria de gran calibre (carótida, femoral, aorta). Esta modalidad es utilizada cuando se indica para soporte circulatorio, aunque también puede facilitar un soporte respiratorio completo⁶.

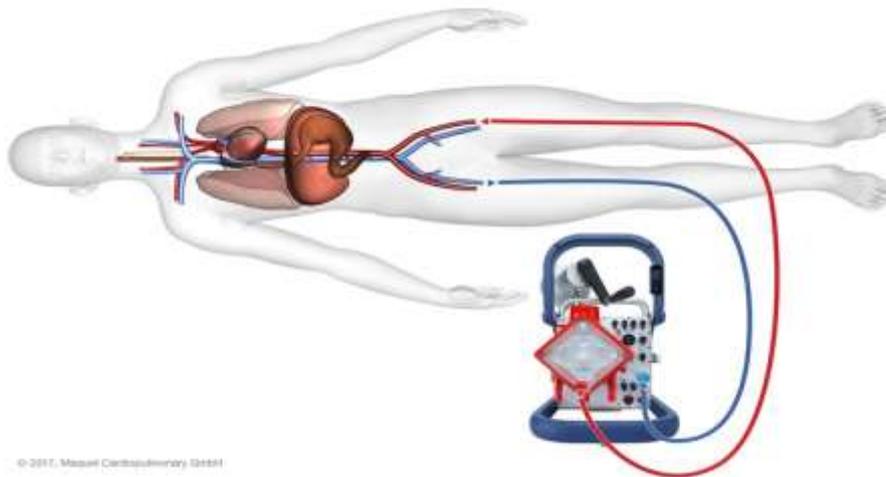


Ilustración 3. Esquema de asistencia de ECMO V-A (Imagen de la compañía MAQUET)

Este DAC cuyo uso cada vez es mayor, sobre todo en el ámbito pediátrico, constituye un ejemplo de la ampliación que está habiendo sobre el uso de la CEC; dejándose de ver como un dispositivo únicamente índole quirúrgica, para pasar a verse como un dispositivo de soporte vital para pacientes críticos con padecimientos cardiopulmonares.

2.2. Enfermeras de práctica avanzada (EPA):

Según el Consejo Internacional de Enfermería (ICN), se define como enfermera de práctica avanzada a aquella enfermera colegiada especialista que ha adquirido la base de conocimientos expertos, habilidades para la toma de decisiones complejas y competencias clínicas necesarias para el ejercicio profesional ampliado. Por otro lado, la *American Nurses Association (ANA)* lo complementa refiriendo que se adquiere un rol autónomo dentro de las áreas de la práctica que se superponen a los límites tradicionales de la práctica médica^{18,19}.

Actualmente, la legislación española no regula específicamente la EPA. En Estados Unidos, Canadá, Australia o Inglaterra existen modelos que favorecen la práctica focalizada y las habilidades en ámbitos clínicos concretos, habiendo un grado de implantación y desarrollo de la enfermería de práctica avanzada muy elevado^{19,20}.

Existen varias propuestas para explicar el modelo conceptual de la EPA y situarla dentro del contexto general de la disciplina enfermera, pero es el de Patricia Benner su principal precursor. En su libro "*From Novice to Expert*" (1984) describe las conductas que la enfermera va adquiriendo en su práctica clínica desde que es aprendiz hasta llegar al máximo nivel. Estos niveles, se organizan dependiendo el grado de competencias en: novel (*novice*), principiante avanzado (*advanced beginner*), competente (*competent*), capacitado (*proficient*) y, por último, experto (*expert*). Su teoría sostiene que la enfermería como profesión está en continua evolución, principalmente condicionada por los cambiantes contextos socio-sanitarios, el envejecimiento de la población, la creciente prevalencia de los procesos crónicos, las nuevas demandas de los usuarios, el uso de nuevas técnicas diagnósticas y terapéuticas, etc., siendo de gran importancia el equilibrio entre la demanda y la formación ofrecida a los profesionales^{19,21}.

La posibilidad de acceso de los profesionales enfermeros a los programas de máster y doctorado y la regulación de las especialidades (con la oportunidad de acceso directo al programa de doctorado posteriormente), ha representado el acontecimiento mayor relevancia para la adquisición de competencias clínicas en áreas concretas en las últimas décadas²¹.

2.3. Especialización enfermera:

En 1953 desapareció el término 'enfermera' bajo la denominación de Ayudante Técnico Sanitario (ATS), desatendiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) quien era partidaria de la anterior denominación. De forma paralela, se inició la especialización de enfermería con el Decreto de 4 de diciembre de ese mismo año, siendo la de matrona (1957) la primera en reconocerse. Fue seguida la de fisioterapia, radiología y electrología (1961), podología (1962), pediatría y puericultura (1964), neurología (1970), psiquiatría (1970), análisis clínicos (1971) y urología y nefrología (1975).

Tras el Real Decreto 2128/77 de 23 de julio, se transforman las escuelas de ATS en escuelas universitarias de enfermería. Se inicia un proceso que posibilitaba obtener un título universitario; cambiando así de la denominación de ATS a la de Diplomado Universitario de Enfermería (DUE) y capacitándolos para desarrollarse profesionalmente en cualquier ámbito de la disciplina, a la vez que permitía el desarrollo de la actividad y obtener unas competencias propias. A pesar de este gran progreso, no se procedió a desarrollar las especialidades adecuadas a la nueva titulación, sino que, al contrario, se autorizó (Orden del 9 de octubre de 1980) a los diplomados en Enfermería a que cursasen las especialidades existentes para los ayudantes técnicos sanitarios, lo que configuró un sistema peculiar y atípico de ordenación académica.

En 1980, las especialidades de enfermería de fisioterapia y podología pasaron a ser estudios finalistas con la creación de las diplomaturas. Los cambios en el sistema de salud derivados de la potenciación de la atención primaria y la medicina preventiva, así como los condicionamientos derivados del ingreso de España en la Comunidad Europea, conllevaron a la necesidad de reordenar el número, el contenido y la denominación de las especialidades enfermería.

Se creó el título de Enfermero Especialista (Real Decreto 992/1987) con la idea de la progresiva especialización, aunque se ponía de manifiesto que esto no debía impedir la posibilidad del ejercicio polivalente de la actividad profesional. Este decreto preveía las siguientes especialidades:

- Enfermería Obstétrico-Ginecológica (matronas)
- Enfermería Pediátrica
- Enfermería de Salud Mental
- Enfermería de Salud Comunitaria
- Enfermería de Cuidados Especiales
- Enfermería Geriátrica
- Gestión y Administración de Enfermería.

Desde 1987, a partir del decreto de las especialidades, dejaron de impartirse las especialidades que se habían iniciado en 1957 y, hasta 1994, no se volvió a reinstaurar la especialidad de Enfermería Obstétrico-Ginecológica (matrona). En el 2002 se incorporó la Enfermería en Salud Mental.

Con el Real Decreto de Especialidades oficiales de Enfermería del 2005 se da un nuevo paso para desarrollar la especialización de las enfermeras y el propio decreto justifica la salida de este en base a:

- Los cambios científicos, técnicos y del propio sistema sanitario.
- La modificación de los patrones epidemiológicos, la evolución de la pirámide de población y las necesidades de atención y cuidados especializados que demandan los pacientes y usuarios del Sistema Nacional de Salud (Real Decreto 450/2005).
- La entrada en vigor de la Ley de Ordenación de las Profesiones Sanitarias que aborda la regulación de las especialidades en Ciencias de la Salud.
- Las recomendaciones que en este ámbito se han producido en la Unión Europea.

Actualmente; la Declaración de Bolonia (1999) para la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), puesta en marcha el año 2010-2011, supuso la unificación de los planes de estudio universitarios y la traslación profesional de diplomatura a licenciatura (Grado). Esto, comportó cambios sustanciales en los programas de formación y el establecimiento de un nuevo sistema de especialización^{22,23}.

El marco normativo de las actuales especialidades de enfermería arranca con la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias. En el Real Decreto 450/2005, de 22 de abril, se establecen siete especialidades de enfermería: 1) Enfermería Obstétrico-Ginecológica (matrona); 2) Enfermería de Salud Mental; 3) Enfermería Geriátrica; 4) Enfermería del Trabajo; 5) Enfermería Familiar y Comunitaria; 6) Enfermería Pediátrica; 7) Enfermería de Cuidados Médico-Quirúrgicos. Esta última, es la única que no tiene aprobado el programa formativo; no siendo ofertada ninguna plaza. Dicho programa, está siendo elaborado por la Comisión Nacional correspondiente. Se han presentado varias propuestas; entre las que se encuentran la de un itinerario de tres años en los que se propone centrar las rotaciones de las enfermeras en tres grandes áreas capacitación, definidas en este programa como: cuidados peri-quirúrgicos y peri-intervencionistas, cuidados a pacientes crónicos complejos y cuidados a pacientes críticos y urgencias^{24,25}.

2.4. Enfermera perfusionista:

Los primeros profesionales encargados del control de la CEC fueron cirujanos cardíacos; seguidos por los anestesiólogos. Hoy en día, esta labor ha pasado al cargo de enfermería, más concretamente a los **perfusionistas**. Según la Asociación Española de Perfusionistas (AEP), los define como: “profesionales sanitarios graduados en Enfermería cuyo trabajo específico es mantener y controlar la adecuada circulación de la sangre en aquellos pacientes —tanto adultos como niños— intervenidos por lesiones cardiocirculatorias en los cuales es necesario sustituir la función cardíaca y/o pulmonar durante la cirugía”.

En él, recae la tarea de la puesta en marcha, mantenimiento y control de las técnicas de circulación artificial derivadas de cualquier procedimiento médico-quirúrgico que requiera CEC. Forman parte, asimismo, de los equipos que aplican tratamientos de quimioterapia localizada en tumores malignos y del soporte circulatorio en pacientes sometidos a trasplante hepático y en determinadas intervenciones de neurocirugía.

Principales funciones clínicas de un perfusionista:

- By-pass cardiopulmonar
- Oxigenación de membrana extracorpórea (ECMO)
- Asistencia circulatoria
- Inducción hipotermia/hipertermia
- Técnicas de hemodilución
- Técnicas de plasmaféresis
- Monitorización Anticoagulación
- Técnicas de protección miocárdica
- Técnicas de conservación de sangre/autotransfusión
- Monitorización de constantes vitales
- Monitorización de gases en sangre
- Balón intraaórtico de contrapulsación
- Técnicas de preservación de órganos
- Tratamiento de tumores, con técnicas de perfusión aislada
- Técnicas de hemofiltración/hemodiafiltración
- Técnicas específicas de perfusión infantil
- Parada circulatoria

Ilustración 4. Principales funciones del perfusionista

En 1991, surgió la necesidad de que todos los sanitarios europeos responsabilizados del sistema de la CEC tuvieran la misma formación teórico-práctica. Se creó el *European Board of Cardiovascular Perfusion*, organismo que regula dicha formación y que obliga a todos los países de la Unión Europea a desarrollar un programa de formación específico. En España, su formación transita por el Máster en Técnicas de Perfusion y

Oxigenación Extracorpórea de la Universidad de Barcelona; el cual se inició en 1996 avalado por el Consejo Europeo de Perfusión Cardiovascular²⁶.

Son varios los países en los que es considerada una especialidad. En nuestro estado el área de capacitación de Perfusión se encontraría englobada dentro de la especialidad Médico-Quirúrgica la cual, como se comentó anteriormente, continúa pendiente de validación. Por señalar un ejemplo, en Francia existen varias figuras de enfermeras “especializadas” en áreas independientes las cuales, en nuestro territorio, formarían parte de la especialización Médico-Quirúrgica como son la enfermera anestesista, de bloque quirúrgico y, la que más interés tiene en relación con la investigación, la enfermera Perfusionista.

3. OBJETIVO:

- **Objetivo General:**
 - Examinar las intervenciones formativas realizadas por los profesionales sanitarios para adquirir los conocimientos y habilidades requeridos para desempeñar el cargo de perfusionista.
- **Objetivos Específicos:**
 - Determinar el rol que desempeña la enfermera perfusionista.
 - Visibilizar la importancia de la enfermería en el ámbito de la circulación extracorpórea.

4. METODOLOGÍA:

Revisión bibliográfica de 15 artículos, recopilados de las bases de datos biomédicas y de enfermería *Medline (Pubmed)*, *Scopus*, *CINAHL(EBSCO)*, *Dialnet* y *ScienceDirect*. Así mismo, fue consultado el repositorio digital de la Asociación Española de Perfusionistas (AEP).

Las palabras claves de la investigación son: “circulación extracorpórea”, “enfermera perfusionista”, “Membrana extracorpórea de oxigenación”, “Enfermera especialista”, “Enfermera de práctica avanzada”. La búsqueda se desarrolló a partir descriptores DeCS (en español e inglés) y lenguaje libre y natural; la recopilación de estos puede observarse en la Tabla 1.

Se utilizó el operador booleano *AND* para combinar diferentes términos y precisar la búsqueda a aquellos documentos que los contuviesen simultáneamente. Las ecuaciones empleadas para la búsqueda son especificadas en el [Anexo 2](#).

DeCs		Lenguaje Libre	
Español	Inglés	Español	Inglés
- Enfermera especialista	- <i>Nurse Specialist</i>	-Enfermería	- <i>Nurse</i>
-Membrana extracorpórea de oxigenación	- <i>Perfusion</i>	-Perfusionista	- <i>Perfusionists</i>
- Rol de enfermería	- <i>Extracorporeal membrane oxygenation</i>	-Bypass Cardiopulmonar	- <i>Coronary Surgery</i>
- Cirugía torácica	- <i>Extracorporeal life support</i>	-Enfermera Perfusionista	- <i>Bypass cardiopulmonary</i>
- Enfermera de práctica avanzada	- <i>Nurse's role</i>		- <i>Extracorporeal circulation</i>
	- <i>Thoracic Surgery</i>		- <i>Extracorporeal oxygenation</i>
	- <i>Advance Practice nurse</i>		- <i>Specialist</i>

Tabla 1. Términos utilizados en la búsqueda

Se limitaron los resultados en función de los criterios de inclusión y exclusión especificados en la Tabla 2; y se seleccionaron aquellos artículos que, tras leer el título y el *abstract*, resultaban relevantes para la investigación. En cuanto a los documentos extraídos del repositorio de la AEP, se siguieron los mismos criterios de selección.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Artículos publicados en español, inglés o francés • Artículos publicados desde 2008 hasta inicios de 2019 • Artículos de acceso libre o que pueda accederse a través de la <i>Universidad Rovira i Virgili</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos de opinión • Artículos que no fue posible obtener el texto completo • Revisiones bibliográficas

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.

Tras la primera selección; se realizó una lectura crítica de los artículos, descartando aquellos que no aportaban datos de importancia para la investigación. El proceso de selección queda detallado en la Imagen 5. Una vez finalizada la selección, se estableció un sistema tricolor para posicionar, de forma visual, a qué categoría semántica aporta información cada artículo (Ilustración 6).

La duración de elaboración del estudio comprendió el periodo iniciado en noviembre de 2018 hasta mayo del siguiente año, especificándose el tiempo empleado para cada actividad del proyecto en el diagrama de Gantt ([Anexo 1](#)).

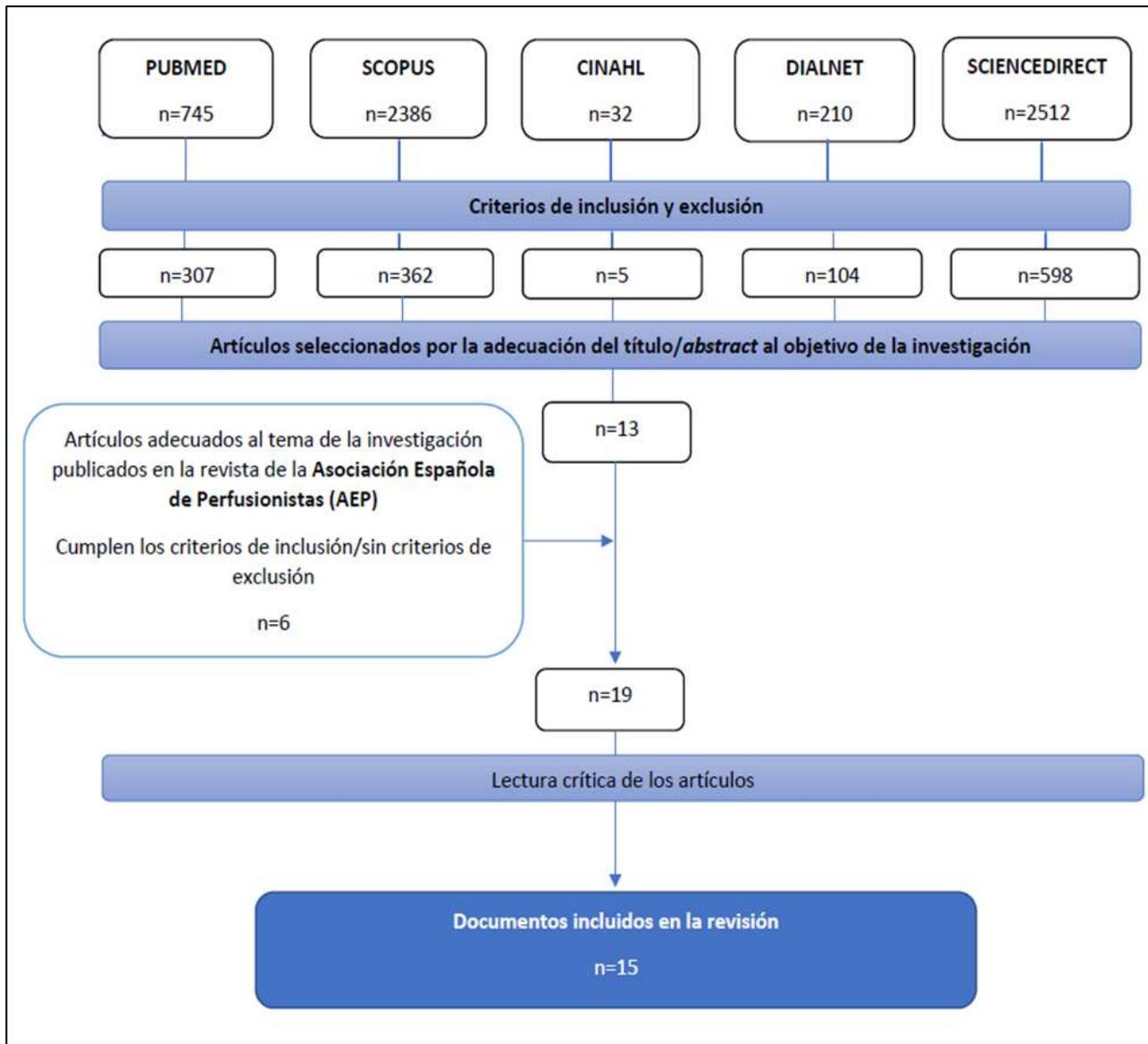


Ilustración 5. Diagrama de flujo del estudio

	Formación académica previa
	Formación realizada en el ámbito de la CEC
	Rol e importancia de le enfermería en la CEC

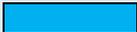
Ilustración 6. Relación de colores y temas tratados por los artículos

5. RESULTADOS:

Se identificaron 19 artículos, de los cuales 4 fueron descartados por no ofrecer datos relevantes en relación con los objetivos predeterminados. En la Tabla 3 son descritas las principales aportaciones de los artículos incluidos en la revisión.

De los 15 documentos incluidos en la revisión; 5 aportan información acerca de los estudios previos realizados por los profesionales sanitarios perfusionistas de distintas nacionalidades, 11 ofrecen datos sobre la formación realizada por estos para adquirir las habilidades y conocimientos precisados para el manejo de la CEC y, por último, 9 tratan los roles e la importancia que dicho sanitario desempeña.

Título, autor, año, país	Categoría	Diseño	Objetivo	Muestra y ámbito de estudio	Conclusiones
Estudio del síndrome de desgaste profesional en los enfermeros perfusionistas de España ²⁷ J. Santos Palominos et al. (2012) Rev Española Perfus. 2012;52:49-54. www.aep.es . España		Estudio observacional descriptivo	Valorar el grado de síndrome de desgaste profesional (SDP) y evaluar si el estrés juega un papel predictivo dentro del colectivo.	N=84 profesionales en activo que ejercían la perfusión en España. Utilizan el cuestionario de Burnout de Maslach y el cuestionario de estrés de Revicky y May.	Existe una relación entre SDP y estrés en el colectivo enfermero de perfusionistas. El cansancio emocional va aumentando conforme crecen las cargas de trabajo fuera del ámbito de las funciones del enfermero perfusionista. Comparados con otros colectivos, están en un nivel similar de agotamiento emocional y de despersonalización; no obstante, tienen un nivel bajo de realización personal.
Información al paciente cardíaco ²⁸ C. Garcia Camacho et al. (2008) Rev Española Perfus. 2008;44:15-19. www.aep.es . España		Grupo focal de expertos	Determinar el principio de la visita prequirúrgica de los perfusionista y su sistemática.	N=5 expertos en perfusión, cirugía cardíaca y anestesiología.	El perfusionistas es un desconocido en el mundo hospitalario. En las entrevistas prequirúrgicas, la experiencia es fundamental. El paciente no quiere recibir una información exhaustiva, sino saber que va a recibir cuidados de un profesional cualificado. Refieren sorpresa al conocer que su formación es de enfermeros.
Statement on the qualification of cardiovascular perfusionists ²⁹ F. Merkle et al. (2014) Alemania, España, Suiza, Noruega		Grupo focal de expertos	Describir los programas educativos de la perfusión cardiovascular en el ámbito europeo.	N=5 expertos en perfusión, cirugía cardíaca y anestesiología.	Cada país europeo tiene su propio programa de formación en perfusión. Estos programas educativos no solo varían en contenido, también en su nivel académico. Es muy importante establecer que haya una formación consolidada y un proceso de certificación que garantice las competencias requeridas.
Cuidados enfermeros en el paciente adulto con terapia de ECMO ³⁰ A. Medina Ríos et al. (2014) Rev Española Perfus. 2014;57:26-35. www.aep.es España		Grupo focal de expertos	Actualizar los conocimientos sobre la ECMO y describir los cuidados de enfermería que ayuden a prevenir complicaciones asociadas a la terapia, aumentando por consiguiente la seguridad del paciente.	N=3 expertos en cuidados intensivos de cirugía cardíaca	El ECMO es un sistema muy complejo, por lo que la formación y la habilidad de la enfermera responsable son indispensables para el éxito de la terapia, así como la coordinación entre los diferentes miembros del equipo. Se recomienda que el ratio enfermera paciente sea 1/1.

An international survey : the role of specialist nurses in adult respiratory extracorporeal membrane oxygenation ³¹		Estudio observacional descriptivo	Describir la corriente que provee al personal las facultades para ofrecer cuidados a pacientes con VV-ECMO, focalizándose en la comprensión de los roles profesionales y las responsabilidades del personal que maneja el dispositivo.	N=146 centros de ECMO mundiales que tratan a pacientes con fracaso agudo respiratorio	El responsable principal del mantenimiento del circuito es una combinación de enfermeras especialistas en ECMO en el 59% de los centros, un perfusionista especialista en ECMO el 30%, un terapeuta respiratorio en el 23% y un médico especialista en ECMO en el 9%. Solo un 14% no tienen personal especializado. La responsabilidad de los aspectos técnicos era principalmente el perfusionista.
K. Daly et al. (2016) Inglaterra					
A 2007 Survey of Extracorporeal Life Support Members : Personnel and Equipment ³²		Estudio de cohorte prospectivo	Determinar qué cualificación profesional, material y pruebas son establecidos por los programas de ECMO registrados por "The Extracorporeal Life Support Organization (ELSO)"	N=49 programas registrados ELSO en agosto del 2007 en los Estados Unidos.	Hay una variedad en las credenciales de los miembros del equipo especialista en ECMO y la mayoría son enfermeras. En el 16% de los programas del estudio, los equipos estaban conformados únicamente por enfermeras. La "ECMO guidelines" del ELSO mantiene que los especialistas en ECMO debería tener credenciales en enfermería, terapia respiratoria o perfusión.
R. Sutton et al. (2009) Estados Unidos					
Enquête française sur la prise en charge de la circulation extracorporelle et la formation des perfusionnistes en 2008 ³³		Estudio descriptivo	Enumerar los profesionales perfusionistas, evaluar su formación, identificar los médicos considerados como responsables y sus calificaciones durante los actos realizados por un paramédico, resaltar cambios después de la encuesta de 1997.	N=268 perfusionistas (205 paramédicos y 63 médicos) en activo en 2008 en Francia	En el territorio francés el 81% de los perfusionistas son paramédico y el 19% médicos. Del porcentaje de paramédicos, el 21% son enfermeros anestesiistas, el 6% enfermeros del bloque quirúrgico, el 67% enfermeros diplomados y el 6% restante no tienen formación enfermera. Los resultados evidencian la dificultad de definir la figura del perfusionista en Francia. La mayoría de los perfusionistas realizan formación continua.
H. Darrietort et al. (2010) Francia					
Current status of perfusionists in Brazil : a 2018 survey ³⁴		Estudio descriptivo	Delinear el perfil de los perfusionistas brasileños en el mercado laboral, considerando la evolución, el escenario actual y las perspectivas de futuro de esta profesión.	N=157perfusionistas brasileños en activo	El 44'6% de los perfusionistas brasileños son enfermeras, seguido de científicos biomédicos (31%). La especialidad se encuentra en un periodo de transición y mejora. El 94% tienen un nivel de educación superior, y el 97% se graduó en uno de los seis cursos de post grado que reconocen a los perfusionistas como profesionales de la salud. El 60% tienen, al menos, un título de posgrado, 66% tienen alguna certificación específica en <i>bypass</i> cardiopulmonar, y un 27% refieren tener una especialización en ECMO.
A. Nicoletti et al. (2018) Brasil					

Managing the extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) circuit integrity and safety utilizing the perfusionist as the “ ECMO Specialist”³⁵		Estudio cualitativo fenomenológico	Describir los roles de los profesionales encargados de la atención durante la terapia ECMO.	N=3 expertos en perfusión cardiovascular	El perfusionista adquiere las competencias de cada faceta de la tecnología de la CEC en virtud de su formación didáctica y clínica. Una enfermera lidera el equipo ECMO, pudiendo aplicar el perfusionista cambios en el circuito. Es importante entender que el nivel de experiencia se adquirió proporcionando formación avanzada, revisión de competencias y educación por simulación. Siempre puede haber variaciones en el equipo, siendo el perfusionista el especialista en ECMO más capacitado.
L. Mongero et al. (2013)					
Estados Unidos					
Relevance of a specialised nurse in thoracic surgery³⁶		Estudio descriptivo	Identificar las áreas claves donde la enfermera especialista en cirugía torácica puede tener un impacto en la atención al paciente.	Hospital John Radcliffe, Oxford, Reino Unido	Una enfermera especialista en cirugía torácica puede ofrecer beneficios para el desarrollo del servicio. Las enfermeras especializadas requieren habilidades de práctica avanzada para asumir estos roles. Tienen un papel importante en la atención de los pacientes hospitalizados, proporcionando atención especializada al paciente y educación y apoyo al equipo profesional.
J. Mitchell (2018)					
Reino Unido					
The new role of the perfusionist in adult extracorporeal life support³⁷		Estudio cualitativo etnográfico	Analizar el nuevo rol del perfusionista en adultos con soporte vital extracorporeal.	<i>Heart and Vascular Institute</i> , Centro Médico Hershey, Pensilvania, Estados Unidos	Muchos factores han convergido para poder ofrecer el soporte extracorporeo, siendo importante la formación del profesional. Las enfermeras de cuidados intensivos deben estar capacitadas para atender de manera segura y efectiva tanto al paciente como el circuito. El perfusionista se encuentra en una posición única para educar y asesorar la formación de las enfermeras de cuidados intensivos en CEC, con orientación multidisciplinaria.
M. McCoach et al. (2010)					
Estados Unidos					
Extracorporeal Membrane Oxygenation is a team sport : institutional survival benefits of a formalized ecmo team ³⁸		Estudio de cohorte retrospectivo unicéntrico	Evaluar las diferencias en la mortalidad de los pacientes sometidos a ECMO tras la iniciación de un equipo multidisciplinarios en comparación con el equipo establecido.	N= 279 pacientes adultos de la institución del autor que necesitaron asistencia ECMO (entre 2009-2013, el primer grupo; y 2014-2017 el segundo).	Después de la implementación de un equipo multidisciplinar en ECMO, unos cuidados protocolarizados fueron incluido para la satisfacción de los pacientes. El equipo fue conformado por cirujanos cardíacos, anestesistas, intensivistas, enfermeras y perfusionistas. La supervivencia aumentó del 37'7% (en el primer grupo) a 52'3% en el grupo con equipo ECMO.
A. Dalia et al. (2018)					
Estados Unidos					

The ECMO specialist's role in troubleshooting ECMO emergencies ³⁹		Estudio cualitativo fenomenológico	Compartir la experiencia del centro con respecto al papel de enfermeros especialistas en ECMO, cómo han desarrollado la experiencia y cómo gestionan las emergencias de ECMO.	Centro "Hamad Medical Corporation" (Qatar)	Los profesionales del equipo ECMO son seleccionados en función de las competencias clínicas demostradas, las recomendaciones y realización exitosa de una serie de cursos formativos. El especialista ECMO tiene un rol importante en el cuidado constante del paciente, teniendo gran importancia en las interacciones durante los transportes de este. Requiere un profundo conocimiento de la fisiología del sistema, de la fisiología humana y fisiopatología y de las interacciones entre el circuito y el paciente.
A. Hamed et al. (2018)					
Egipto					
Cirugía cardiovascular. Definición, organización, actividad, estándares y recomendaciones ⁴⁰		Documento de posicionamiento	Definir la especialidad de cirugía cardiovascular (CCV) y los organizativos de la actividad profesional incluyendo la acreditación y homologación.	Sociedad Española de Cirugía Torácica Cardiovascular (SECTCV)	La CCV es una especialidad médica, dentro de la cual se incluye procedimientos y técnicas de la perfusión y CEC. Algunas patologías requieren recursos especiales o pericias y conocimientos científicos particulares que favorecen el liderazgo de algunos profesionales en este campo, siendo un ejemplo la asistencia circulatoria. Es necesario para la realización de un procedimiento mayor de cirugía vascular un mínimo de un especialista en perfusión cardiovascular. La singularidad y complejidad de la evolución de los pacientes requiere la atención de un personal altamente especializado.
M. García-Tornel et al. (2012)					
España					
Recomendaciones de la SECTCV para la cirugía cardiovascular. 2019 actualización de los estándares en organización, actividad profesional, calidad asistencial y formación en la especialidad ⁴¹		Grupo focal de expertos	Establecer los estándares de la cirugía vascular, regular las desigualdades y desviaciones territoriales, y asesorar, orientando hacia una organización moderna basada en las buenas prácticas.	N= 24 expertos en CCV de la SECTCV	En la mayoría de los centros, la enfermería de perfusión está solo sujeta administrativamente a sus respectivas direcciones de enfermería, con una desvinculación de las unidades gestoras de los hospitales. Es recomendable que el perfusionista cuente con normativa específica para la regulación de su actividad. Los perfusionistas deben tener una formación reglada antes de formar parte del equipo de perfusión.
F. Hornero et al. (2018)					
España					

Tabla 3. Artículos seleccionados para el estudio

5.1. Formación académica previa:

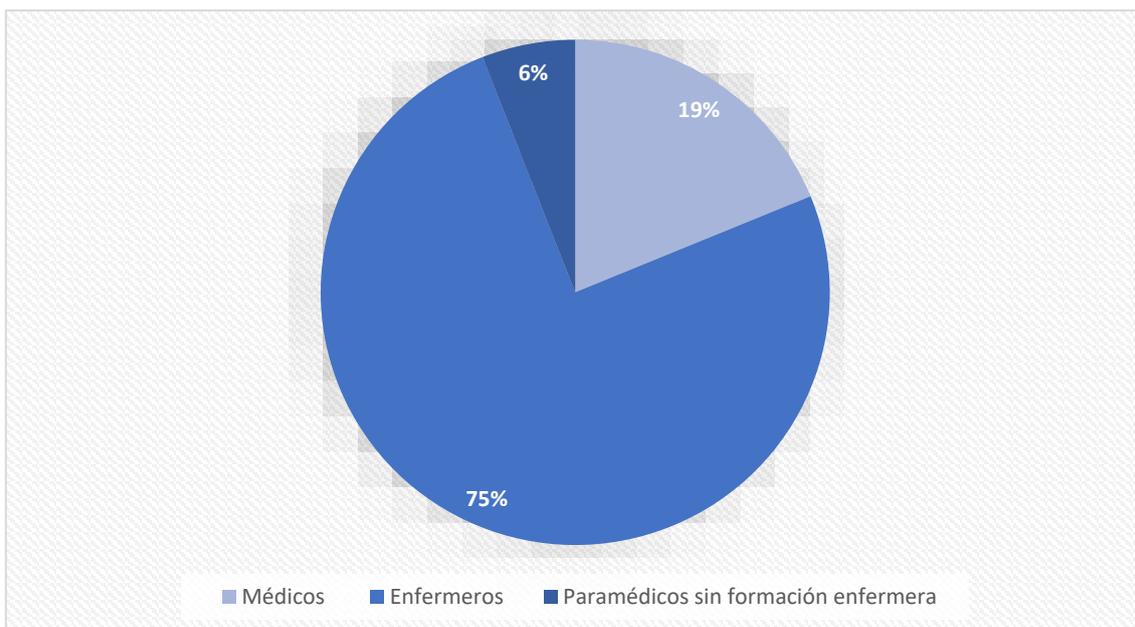
En algunos países, como es el caso de Francia, la perfusión es una práctica médica. Sin embargo, también es llevada a cabo por enfermeros/as con formación, habilitados para realizar dichos actos bajo supervisión del facultativo³³. De forma antagónica; en Brasil, la perfusión es una cualificación profesional reconocida por los consejos federales del país de biomedicina, enfermería, fisioterapia, farmacia, biología y medicina³⁴.

Los resultados obtenidos en el estudio desvela que, en el territorio francés, solo el 19% de los perfusionistas son médicos en contraposición al 81%, grupo constituido en su mayoría por enfermeros generalistas (67%), enfermeros/as anestesistas (21%), enfermeros del bloque quirúrgico (6%) y, únicamente un 6%, paramédicos sin formación enfermera³³.

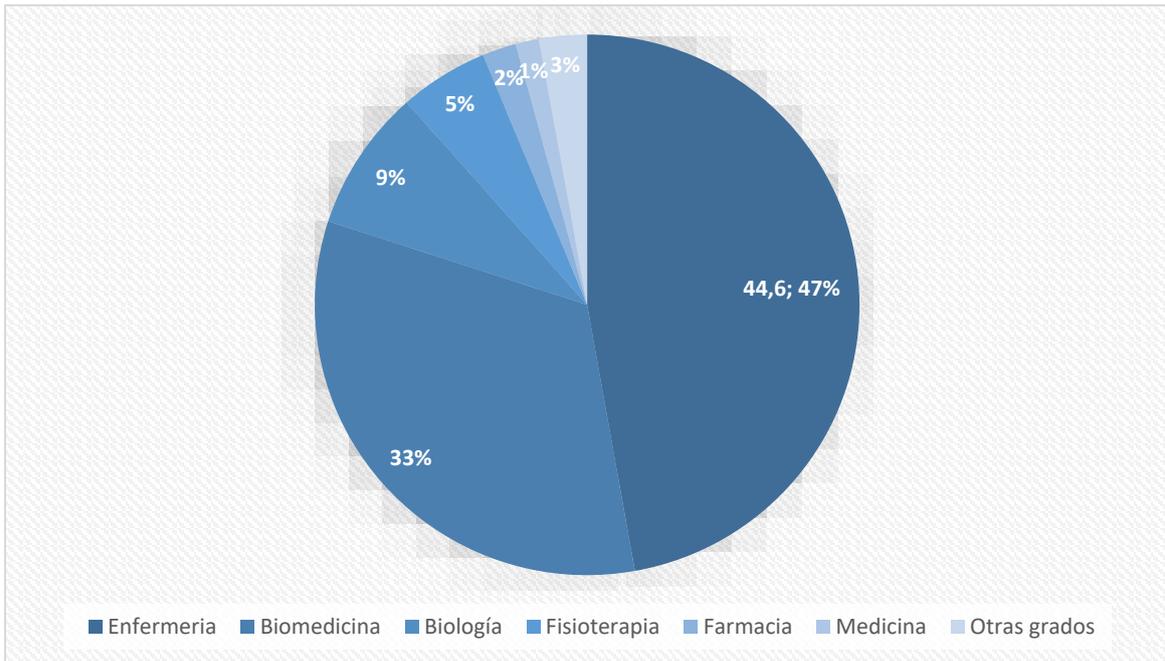
El estudio de Nicoletti et al.³⁴; señala que en Brasil, igual que en los resultados anteriores, la mayoría de perfusionistas (44'6%) son titulados en enfermería, seguidos por biomédicos (31%).

La situación el territorio español es semejante, siendo descrita la perfusión en los artículos como una actividad del colectivo enfermero^{27,28,41}.

Los artículos, pues, destacan un mayor índice de diplomados universitarios en enfermería ejerciendo como perfusionistas en los países mencionados.



Gráfica 1. Porcentajes de formación académica previa de los perfusionistas del estudio de H. Derrieurtort et al.



Gráfica 2. Porcentajes de resultados acerca de la formación académica previa de los perfusionistas en el artículo de A. Nicoletti et al.

5.2. Formación realizada en el ámbito de la CEC:

La literatura evidencia la heterogeneidad existente en la formación, tanto teórica como práctica, de los profesionales perfusionistas de diferentes países. Las diferencias en el lenguaje, la organización y estructura del sistema educativo y del sistema de salud dificultan los procesos para unificar estos estudios^{29,33,34}.

Nicoletti et al.³⁴ mencionan que, en Brasil, la primera iniciativa para organizar los cursos de formación de los perfusionistas tuvo lugar en Rio de Janeiro a finales de 1980, siendo una adaptación de la versión del modelo americano. La Sociedad Brasileña de *Bypass Cardiopulmonar*, cuyo objetivo es el de mejorar la calificación de estos profesionales, estableció el especialista en perfusión a medianos del año 2000. Actualmente hay seis centros acreditados, reconocidos por dicha sociedad, que cumplen los requisitos mínimos de 1200 horas de formación.

Respecto a los resultados de la investigación, obtuvieron que el 60% (n=95) de los entrevistados poseían una especialización. Además, el 97% estaban graduados en uno de los seis cursos universitarios existentes. De estos, el 43'8% eran poseedores de un postgrado, el 6'2% de un máster y el 50% eran doctorados en la materia.

En Estados Unidos está establecido un *curriculum* común para la formación de los perfusionistas. En contraposición, cada país de la Unión Europea tiene su propio sistema educativo; hallándose variaciones tanto en el contenido como en el nivel académico de los programas académicos de los perfusionistas. Únicamente en una porción de los países europeos, la educación de esta área se rige por la legislación nacional²⁹.

Un primer ejemplo son los requisitos para poder ejercer como perfusionistas en Francia, establecidos en 1997 por el Colegio Francés de Perfusión (convertido en la Sofraperf en 2009) junto con el Grupo de Estudios de la perfusión. Estos fueron:

1. Ser diplomado en enfermería, con una práctica mínima de 200 intervenciones con CEC y hacer, al menos, 50 CEC al año.
2. Justificar una formación teórica y práctica en CEC y una práctica regular y efectiva de 50 CEC por año, en el caso de los médicos³³.

A pesar de esta normativa, no se mencionó ningún requisito académico en CEC en los reglamentos; ocasionando una formación práctica de duración variable, así como la ausencia de formación teórica validada en el 30% de los perfusionistas paramédicos encuestados en el estudio. Es por ello por lo que se establecieron unas recomendaciones acerca de los conocimientos y competencias mínimas adquiridas por los enfermeros encargados del *Bypass Cardiopulmonar*:

3. Una formación teórica cuyo programa corresponda al de los diferentes diplomas universitarios en CEC.
4. Una formación práctica de un mínimo de seis meses en los centros responsables de contratación.
5. Dos periodos de prácticas complementarias de dos a tres semanas en otros centros.

Los resultados del estudio francés, sin embargo, desvelan que dichas recomendaciones no son cumplidas por casi una tercera parte de los perfusionistas paramédicos y, únicamente el 13% de este colectivo cumplen en su totalidad las recomendaciones de la Sofraperf³³.

En España; como se ha mencionado en el marco conceptual, la formación de los perfusionistas es realizada a través de un máster, siendo una de las condiciones necesarias para ser titular o miembro del equipo de perfusión de las distintas unidades de cirugía cardiovascular⁴¹.

Merkle et al.²⁹ exponen en su artículo que, en 1991, la *European Board of Cardiovascular Perfusion* (EBCP) se instauró para garantizar un nivel formativo mínimo de los perfusionistas europeos. Estipularon que la certificación sería obtenida tras cumplir un programa académico formativo adecuado en centros acreditados y superar una prueba escrita que se realiza de forma anual.

También aluden acerca del inicio de un proyecto para identificar y ponerse en contacto con los departamentos relevantes de la Unión Europea para diseñar una estrategia con la cual sensibilizar del necesario reconocimiento de la profesión a nivel europeo a través de la aprobación de una ley de especialización.

En cuanto a la formación continuada, Darrieutort et al.³³ declaran que es realizada por la mayoría de los perfusionistas. Como dato de interés, los resultados mostraron una mayor participación por el equipo de perfusionistas enfermeros en contraposición a los médicos, de los cuales un 21% dejan de acudir. Como factor causal, destacan el ejercicio profesional exclusivo: un 13% de los enfermeros realizan otra actividad fuera de la perfusión, mientras que el 31% de los médicos realizaban otras actividades (cardiología, anestesia y reanimación, ...).

En el territorio europeo, la EBCP tiene diseñadas sesiones específicas y cursos de postgrado dirigidas a los perfusionistas; donde se incluyendo conferencias, seminarios y prácticas en simuladores para promover la adquisición continua de conocimientos y estimular la investigación del campo²⁹.

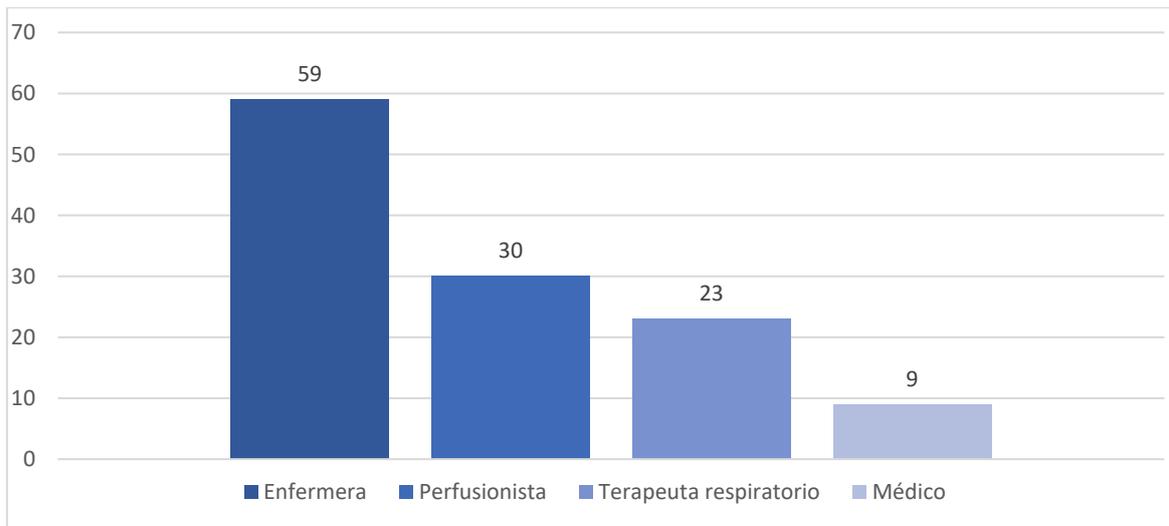
La simulaciones han sido descritas como un buen método de formación inicial en la CEC con el fin de conceder autonomía y conocimientos para el manejo de las situaciones críticas^{33,35}.

En la formación del personal para el manejo del ECMO, el entrenamiento primario expuesto por Hammed et al.³⁹ en su investigación consistía en conferencias didácticas y simulaciones de alta fidelidad de la casos más comunes. Aseguran que la simulación es un componente clave en la formación de los profesionales y varios de los participantes apoyaban la adquisición de habilidades a través de este método, mostrándose muy activos en las sesiones educativas organizadas regularmente.

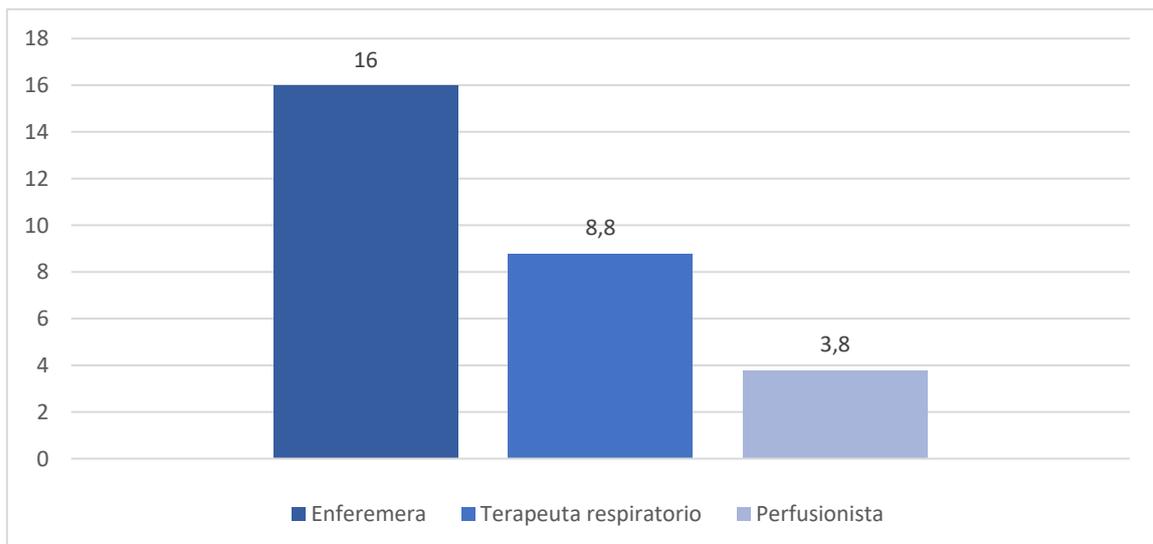
En correlación, la figura de profesional especialista en ECMO y la coordinación entre los diferentes miembros del equipo asistencial es un tema de importancia expuesto en los artículos seleccionados³⁰. Se evidencia que este cargo es ocupado primordialmente por

enfermeras, las cuales han adquirido un nivel de expertez en cuidados intensivos y están entrenadas en el manejo del ECMO, seguidas de los perfusionistas^{31,32,37-39}.

Mongero et al.³⁵ declaran que no hay un estándar en cuanto a estos profesionales y su formación en el uso de la ECMO. Este hecho es ratificado por Daly et al.³¹, quienes agregan que, al no haber sido establecida ninguna certificación para el especialista en ECMO, cada centro ha establecido su propio programa formativo y dotación de personal.



Gráfica 3. Porcentajes de resultados acerca de los responsables especialistas ECMO en el artículo de K. Daly et al.



Gráfica 4. Porcentajes de resultados acerca de los especialistas ECMO en el artículo de R. Sutton et al.

A pesar de los elevados porcentajes de ocupación de enfermeras como figura especialista en ECMO, existe discrepancia. Tres de los artículos alegan que el perfusionista es el más adecuado para su manejo, actuando como principal responsable de los aspectos técnicos y el más cualificados para educar y asesorar las enfermeras de UCI con pacientes sometidos a esta terapia^{31,35,37}.

Con relación a la figura del perfusionista como experto en ECMO, Nicoletti et al.³⁴ muestra que el 27% de la muestra del estudio refería ser poseedor de un curso de especialización en ECMO .

5.3. Rol e importancia de la enfermería en la CEC:

La actividad de perfusión es una de las bases fundamentales del funcionamiento de las unidades de cirugía vascular; por las técnicas, la importancia de su competencia altamente específica y su integración funcional asistencial junto a los cirujanos cardiovasculares⁴¹.

Así mismo, la singularidad y complejidad de la evolución de gran número de los pacientes requiere la atención de un personal altamente especializado⁴⁰. Es importante entender que la expertéz para manejar estos pacientes críticos no es benigna; requiriendo habilidades de práctica avanzada (expertéz en el manejo del circuito, destreza en la toma de decisiones sobre la gestión continua del paciente, pericia en la realización del examen clínico, habilidades comunicativas avanzadas, aptitudes para el trabajo en equipo)^{35,36}.

Como explican Hornero et al.⁴¹, la participación del perfusionista de forma conjunta con el cirujano en todos los procedimientos clínicos donde se requiera CEC, especialmente en procesos como la ECMO, la donación en asistolia controlada, etc., permite mejorar la calidad asistencial ofrecida.

Además de sus funciones intraquirófano, tienen gran relevancia durante el periodo de hospitalización; brindando información y educación sanitaria al paciente y ofreciendo apoyo emocional y seguridad^{28,36}.

Para ejemplificar de estas funciones fuera del área quirúrgica, García Camacho et al.²⁸ visibilizan las visitas preoperatoria con el perfusionista. El principio de la entrevista es el de facilitar que el paciente perciba la sala de operaciones como un espacio donde se va a proteger su intimidad durante el acto quirúrgico y en el que va a estar presente una persona de su total confianza (aumentando su confianza y seguridad en el equipo). Además, ayuda a descubrir datos clínicos aportados por el paciente. A su vez, es una

forma de visibilizar la figura del perfusionista y hacer que, tanto el personal del hospital como los pacientes, lo reconozcan como un miembro más del equipo de cirugía cardíaca.

En relación a lo mencionado, las aportaciones de los documentos refieren que el perfusionista continúa siendo un gran desconocido; tanto por los usuarios como por un gran número de profesionales sanitarios^{28,41}. Los pacientes manifiestan asombro cuando, en las entrevistas anteriormente mencionadas, estos explican que su formación académica es de enfermeros con un curso de postgrado y una cualificación europea²⁸.

De forma negativa, cabe destacar que se observa que llevan a cabo tareas al margen del trabajo habitual del enfermero perfusionista (mayoritariamente hospitalización); lo que provoca niveles altos de agotamiento emocional y de despersonalización y un bajo nivel de realización profesional según datos del estudio sobre *burnout* de Santos Palomino et al.²⁷.

Es necesario mencionar también la notoriedad de la enfermería en los equipos multidisciplinares en pacientes en unidades de cuidados intensivos sometidos a terapia ECMO. A pesar de designar el perfusionista como experto en ECMO, se identifica a la enfermera con formación en su manejo como el sanitario más adecuado para dirigir las actividades multidisciplinares durante el tratamiento, ya que es quien realizará los cuidados integrales del paciente y mantendrá contacto con todos los profesionales involucrados en el transcurso de la estancia del paciente en el servicio^{36,38,39}.

6. CONCLUSIONES:

- Pese a ser considerada una práctica médica; los resultados constatan que la perfusión es llevada a cabo, mayoritariamente, por enfermeros con formación en CEC.
- Existe heterogeneidad a nivel internacional tanto en la formación como en las competencias mínimas de los profesionales encargados del manejo de la CEC. En el marco europeo se estipuló realizar un programa académico formativo en centros acreditados y superar una prueba escrita de forma periódica para obtener la certificación.
- Las simulaciones han sido planteadas como método de gran interés en la formación de los perfusionistas.

- A pesar de designar como experto en ECMO al perfusionista; los resultados sostienen que, en el caso de enfermeros de unidades de cuidados intensivos a cargo de pacientes con ECMO, la realización de cursos les otorga habilidades especializadas en el manejo del sistema, el cuidado integral del paciente y la coordinación del equipo multidisciplinar.
- El perfusionista es un componente primordial del equipo de cirugía cardíaca; requiriendo habilidades de práctica avanzada para asegurar la calidad asistencial en este proceso de alta complejidad.
- La entrevista prequirúrgica aporta información, apoyo emocional y seguridad al paciente; aumentando la calidad en los cuidados ofrecidos y visibilizando el colectivo.
- Enfermería adquiere un rol de gran importancia en la atención del paciente en terapia con ECMO en unidades de cuidados intensivos y la coordinación multidisciplinar.

7. INDICACIONES PARA LA PRÁCTICA:

A nivel mundial, se ha impulsado el desarrollo del Modelo de Práctica Avanzada, el cual hace referencia a un profesional con competencias especializadas y que maximiza el conocimiento disciplinar a fin de responder a las necesidades de los clientes en el dominio de la salud.

Estas competencias de las que hablamos se basan en una formación específica, que se añade al mapa de competencias básicas y que posibilita el desempeño de funciones profesionales de un mayor nivel de complejidad o especialización, derivada de contextos laborales definidos⁴².

Patricia Benner reflexionó sobre dichas competencias, describiendo el proceso que la enfermera(o) atraviesa desde recién graduado/a hasta que se especializa en un área determinada. Durante este, van surgiendo una serie de cambios de conducta; se van adquiriendo habilidades hasta llegar, finalmente, a la enfermera experta. Esta es capaz de resolver problemas de alta complejidad, tiene una base intuitiva, genera pensamiento crítico y autocrítico, mantiene un equipo de trabajo en mejora continua, dando como resultado la prestación de un servicio de alta calidad y satisfacción para los pacientes y familiares. En el campo asistencial se requiere de este profesional para que se

desempeñe en áreas específicas, puesto que reúne los conocimientos, habilidades y actitudes determinadas para ese rol⁴³.

Todos ello va relacionado a un mismo concepto, fundamento primordial de esta investigación, la **Cultura de Seguridad**¹. Factores como la complejidad de la asistencia sanitaria, la diversificación de profesionales que intervienen y la aparición de nuevas tecnologías, tratamientos y procedimientos, hacen que aumenten los riesgos potenciales que comprometen la seguridad del paciente⁴⁴. Es por ello por lo que la adecuada formación y, consecuentemente, la adquisición progresiva de competencias profesionales es fundamental para reducir los efectos adversos evitables en relación a la atención asistencial.

Otra categoría de relevante transcendencia, base de este trabajo, es la **Atención Centrada en el Paciente**. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la definió como *“aquella atención que se consigue cuando se pone a la persona en el eje donde interactúan la resta de dimensiones relacionadas con: la intervención basada en la evidencia científica, organización del servicio, equipo, interdisciplinariedad y ambiente”*⁴⁵.

Durante la investigación han ido apareciendo varias intervenciones cuyo propósito subyacente es potenciar este modelo de atención. En primer lugar, la formación de equipos multidisciplinares implicados en los procesos de CEC, garantizando una valoración integral que priorice los aspectos fundamentales de la persona. La coordinación y convergencia del equipo son criterios indispensables que aseguran el continuum asistencial y la práctica compartida y colaborativa que se persigue. Por otro lado, las visitas prequirúrgicas realizadas por el perfusionista garantiza al paciente disponer de un profesional referente, que le aporta información precisa y comprensible (facilitando la toma de decisiones en relación al proceso). Esta acción no solo reduce las dudas de la persona, sino que la empodera en su proceso de salud reduciendo sus miedos y dudas, reconociendo su autonomía e implicándolo en el procedimiento.

Tanto la Cultura de Seguridad como la Atención Centrada en el Paciente son dos de las categorías más influyentes para ofrecer una alto nivel de calidad asistencial. Este estudio deja abiertas líneas futuras de investigación en relación a intervenciones que

¹ Conjunto de valores y normas comunes a los individuos dentro de una misma organización que implica un modelo mental compartido que posiciona la seguridad como un objetivo común a perseguir, de manera que los individuos y la organización están comprometidos con los programas de seguridad del paciente⁴⁴.

puedan maximizar estas dos dimensiones entorno a la profesión de enfermería en la circulación extracorpórea.

8. LIMITACIONES:

La aplicación de la circulación extracorpórea en el ámbito sanitario es una técnica relativamente novedosa y en continua evolución, hecho que limitó el número de publicaciones respecto al tema. Así mismo, se observó un mayor porcentaje de estudios de origen médico en comparación con las investigaciones de enfermería sobre el tema.

ANEXO 2. Tabla de ecuaciones de búsqueda

Base de Datos	Ecuación de búsqueda	Nº Artículos	Nº Artículos Tras Criterios de Inclusión/ Exclusión	Nº Artículos seleccionados por el título y Abstract	Artículos Escogidos
Pubmed	(nurse specialists) AND perfusion	28	20	1	1
	(nurse) AND extracorporeal membrane oxygenation	121	79	2	2
	(nurse specialists) AND extracorporeal life support	20	17	0	0
	(nurse) AND perfusionist	46	26	2	2
	(nurse's role) AND thoracic surgery	386	104	1	1
	((coronary surgery) AND extracorporeal life support) AND nurse	37	28	1	1
	(nurse) AND bypass cardiopulmonary	107	33	0	0
Scopus	(nurse) AND ECMO	432	65	0	0
	(extracorporeal circulation) AND nurse	951	140	0	0
	(nurse's role) AND extracorporeal oxygenation	579	86	0	0
	(perfusion) AND specialist	43	4	0	0
	((coronary surgery) AND extracorporeal life support) AND nurse	381	67	0	0
Cinahl	(nurse) AND perfusionist	21	3	0	0
	(extracorporeal circulation) AND perfusionist	11	2	0	0
Dialnet	(enfermeria) AND perfusionista	32	14	0	0
	extracorporeal life support	9	6	0	0
	advance practice nurse	140	62	0	0
	bypass cardiopulmonar	29	22	0	0
ScienceDirect	(perfusionist) AND nurse	1115	307	4	2
	(nurse's role) AND extracorporeal circulation	1383	282	0	0
	enfermera perfusionista	14	9	2	2
AEP				6	4
TOTAL				19	15

10. BIBLIOGRAFÍA:

1. López Menéndez J, Polo López L, Silva Guisasaola J, Centella Hernández T. Cirugía cardiovascular en España en el año 2016. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. *Cirugía Cardiovasc.* 2017;24(6):381-397. doi:10.1016/j.circv.2017.09.005
2. Gosálbez Jordá F, Revuelta JM. *Introducción a La Cirugía Cardíaca.* Universidad de Oviedo; 1995.
3. Fontana FJ. Circulación extracorpórea en la cirugía de la aorta. *Cirugía Cardiovasc.* 2015;22(3):152-155. doi:10.1016/J.CIRCVC.2015.02.006
4. Marcauzco Quinto AA, Manrique Mucio A, Justo Alonso I, Caso Maestro Ó, Jiménez Romero LC, Moreno Gonzalez E. Trasplante hepático y cardíaco simultáneo en pacientes con polineuropatía amiloidótica familiar. *Cirugía Española.* 2015;93(8):543-545. doi:10.1016/j.ciresp.2015.02.012
5. Vega Basulto S, Muñoz Gutierrez F. La enseñanza de la neurocirugía vascular. *Rev Mex Neurocir.* 2004;5(5):441-447. <http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2014/07/Nm0045-07.pdf>.
6. Garro Martínez P, Masclans i Enviz J. *La Ecmo En Las Uci de Cataluña.* Edición Ba. (Crítica SC de M i, ed.). Barcelona; 2017.
7. Vallejo Ruiz JL. Breve historia de la cirugía coronaria. *Cirugía Cardiovasc.* 2006;13(4):239-244. doi:10.1016/S1134-0096(06)70288-1
8. Mateos Pañero B. Cirugía Cardíaca. Aproximación histórica - AnestesiaR. *Revista Electrónica AnestesiaR.* doi:ISSN 1989 4090
9. Córdoba RA de, Porro Herrera MJ, Criado Costa J, et al. Boletín de la Real Academia de Córdoba, de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes, n.122 (1992). 1992. <http://repositorio.racordoba.es/jspui/handle/10853/125>. Accessed November 28, 2018.
10. Hill JD, John H. Gibbon, Jr. Part I. The development of the first successful heart-lung machine. *Ann Thorac Surg.* 1982;34(3):337-341. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7052001>. Accessed November 29, 2018.
11. Zalaquett Sepúlveda R, Sepúlveda RZ. Cincuenta años de circulación extracorpórea. La historia de la máquina corazón-pulmón. *ARS MEDICA Rev Ciencias Médicas.* 2016;34(1):85. doi:10.11565/arsmed.v34i1.228
12. Blanca Mateos Pañero. Cirugía Cardíaca. Aproximación histórica - AnestesiaR. <https://anestesiario.org/2017/cirugia-cardiaca-aproximacion-historica/>. Published 2017. Accessed December 28, 2018.
13. Torres Morera LM, Aguilar Sánchez JL. *Tratado de Anestesia y Reanimación.* Arán Ediciones; 2001.
14. De Gálvez Pérez, Miguel Ángel; Pozo Micol M del P. Procedimientos de Enfermería para Canulación Cardíaca en Cirugía Extracorpórea o en By pass Cardíaco. *Enfermería Docente.* 2007;87:32-36. <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/huvvsites/default/files/revistas/ED-87-10.pdf>.
15. Téllez de Peralta G. *Tratado de Cirugía Cardiovascular: Auspiciado Por La Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular.* Díaz de Santos; 1998.
16. Torregrosa S, Paz Fuset M, Castelló A, et al. Oxigenación de membrana extracorpórea para soporte cardíaco o respiratorio en adultos. *Cirugía Cardiovasc.* 2009;16(2):163-177. doi:10.1016/S1134-0096(09)70162-7
17. Fernández-Mondéjar E, Fuset-Cabanes MP, Grau-Carmona T, et al. Empleo de ECMO en UCI. Recomendaciones de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias. *Med Intensiva.* 2019;43(2):108-120. doi:10.1016/j.medin.2018.09.017
18. Giménez-Maroto AM. La Enfermera de Práctica Avanzada en España. *Cons Gen enfermería.* 2015.
19. Comellas-Oliva M. Construcción de la enfermera de práctica avanzada en Catalunya (España). *Rev Bras Enferm.* 2016;69(5):991-995. doi:10.1590/0034-7167.2016690507
20. Carrera López M, Lázaro Otero M. Enfermería de Práctica Avanzada. Colegio Oficial de Enfermeros de Cantabria. <http://www.enfermeriacantabria.com/enfermeriacantabria/web/articulos/2/16>. Published 2011. Accessed January 16, 2019.
21. Camacho Bejarano R, García Flores Y, Calvo González G, Carrasco Gómez AL, Gómez Salgado J. La mentoría clínica en el desarrollo competencial de los profesionales de Enfermería: la visión desde el Reino Unido. *Index de Enfermería.* 2011;20(1-2):101-105. doi:10.4321/S1132-12962011000100021
22. Fundación Educación Médica. JM, Galimany-Masclans J, Constantí-Balasch M. *Educación Médica.* Vol 19. Fundación Privada Educación Médica; 2016. <http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2014->

- 98322016000200004&script=sci_abstract&tlng=en. Accessed January 3, 2019.
23. Gutiérrez R FLSMPL. *Impacto Económico y Organizativo de Nuevas Especialidades de Enfermería.*; 2007. http://aunets.isciii.es/ficherosproductos/sinproyecto/147_aatrm06-13.pdf.
 24. D^a P, Marín B. La especialidad médico-quirúrgica , gestión y situación actual. (1964).
 25. Crespo Montero R. Enfermero Especialista en Cuidados Médico-Quirúrgicos: El final de la especialidad que nunca existió. *Enfermería Nefrológica*. 2013;16(1):5-6. doi:10.4321/S2254-28842013000100001
 26. Asociación Española de Perfusionistas: Quienes somos. https://www.aep.es/quienes_somos. Accessed December 1, 2018.
 27. Santos Palomino JC, Rodríguez Ruiz R, Santos Palomino MC, Romero Blanco R, Perea Baena J. Estudio del síndrome de desgaste profesional en los enfermeros perfusionistas de España. *Rev Española Perfus*. 2012;52:49-54. www.aep.es.
 28. Garcia Camacho C, Guillem Romero G, Gaballero Gálvez S, Martínez Cabezo MJ, Sánchez Martín MJ. Información al paciente cardíaco. *Rev Española Perfus*. 2008;44:15-19. www.aep.es.
 29. Merkle F, Teresa M, Forcades M, Luis J, Seeberger M, Wahba A. Statement on the qualification of cardiovascular perfusionists. 2014;18(January):409-410. doi:10.1093/icvts/ivt548
 30. Medina Ríos A, López Hernández Y, Alcocer Porras MJ. Cuidados enfermeros en el paciente adulto con terapia de ECMO. *Rev Española Perfus*. 2014;57:26-35. www.aep.es.
 31. Daly KJR, Camporota L, Barrett NA. An international survey : the role of specialist nurses in adult respiratory extracorporeal membrane oxygenation. 2016;22(5):305-311. doi:10.1111/nicc.12265
 32. Sutton RG, Salatich A, Jegier B, Chabot D. A 2007 Survey of Extracorporeal Life Support Members : Personnel and Equipment. 2009;(August 2007):172-179.
 33. Darrieuort H, Riberolles C De, Alexandre F, Lehot J, Longrois D, Charrie J. Enquête française sur la prise en charge de la circulation extracorporelle et la formation des perfusionnistes en 2008 Survey on the training and organisation of cardiopulmonary bypass for cardiac surgery in France. 2010;29:361-367. doi:10.1016/j.annfar.2010.03.008
 34. Nicoletti AM, Zamberlan C, Christine R, Miranda K, Marques C, Moraes CB De. Current status of perfusionists in Brazil : a 2018 survey. 2018. doi:10.1177/0267659119826491
 35. Mongero LB, Beck JR, Charette KA. Managing the extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) circuit integrity and safety utilizing the perfusionist as the " ECMO Specialist ." 2013;28(January):552-554. doi:10.1177/0267659113497230
 36. Mitchell J. Relevance of a specialised nurse in thoracic surgery. 2018;10(Suppl 22). doi:10.21037/jtd.2018.03.117
 37. Mccoach RM, Baer LD, Wise RK, et al. The new role of the perfusionist in adult extracorporeal life support. 2010;(February 2009). doi:10.1177/0267659110363185
 38. Dalia AA, Ortoleva J, Fiedler A, Villavicencio M, Shelton K, Cudemus GD. Extracorporeal Membrane Oxygenation Is a Team Sport : Institutional Survival Benefits of a Formalized ECMO Team. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2018;000. doi:10.1053/j.jvca.2018.06.003
 39. Hamed A, Alinier G, Fawzy I. The ECMO specialist's role in troubleshooting ECMO emergencies. *Egypt J Crit Care Med*. 2018;6(3):91-93. doi:10.1016/j.ejccm.2018.12.011
 40. García-Tornel MJ, Cañas AC, Hernández TC, et al. Cirugía cardiovascular. Definición, organización, actividad, estándares y recomendaciones. *Cirugiacute;a Cardiovasc*. 2012;19(1):15-38. doi:10.1016/S1134-0096(12)70036-0
 41. Hornero F, Centella T, Polo L, et al. Recomendaciones de la SECTCV para la cirugía cardiovascular. 2019 actualización de los estándares en organización, actividad profesional, calidad asistencial y formación en la especialidad. *Cómo citar este artículo*. 2018;(xx):1-20. doi:10.1016/j.circv.2018.10.001
 42. Andalucía A de CS de. Enfermero/a coordinador/a de transplantes. Manual de competencias de práctica avanzada. 2015.
 43. Carrillo Algarra AJ, García Serrano L, Cárdenas Orjuela CM, Díaz Sánchez IR, Yabrudy Wilches N. *La Filosofía de Patricia Benner y La Práctica Clínica*. Vol 12. Servicio de Publicaciones, Universidad de Murcia; 2013. http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1695-61412013000400021&script=sci_arttext&tlng=en. Accessed April 2, 2019.
 44. De la Puente ML. El sistema de atención a la salud en Cataluña: evolución y orientaciones estratégicas desde la perspectiva del Servicio Catalán de la Salud. *El Sist atención a la salud en Cataluña Evol y orientaciones*

estratégicas desde la Perspect del Serv Catalán la Salud. 2010:155. doi:10.1017/CBO9781107415324.004

45. Generalitat de Catalunya Departament de Salut. L'atenció centrada en la persona en el model d'atenció integrada social i sanitària de Catalunya. 2016:81-95.

