



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADOS

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y/O DE DESARROLLO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**MAGÍSTER EN ENFERMERÍA
CON MENCIÓN EN CUIDADOS CRÍTICOS**

TEMA:

**PROTOCOLO DE ENFERMERÍA EN EL MANEJO DE
COMPLICACIONES DEL ACCESO VASCULAR FEMORAL DE ALTO
CALIBRE EN PACIENTES BAJO SOPORTE ECMO.**

AUTOR:

**TOLEDO JORGE ARMANDO
PINO SALVATIERRA DEYANIRA ANGELICA
PINLAY CAJAPE PABLO JOSE
CRUZ VILLEGAS DAVID ALFREDO
FREIRE ALVARADO NATHALY MARCELA**

TUTOR:

MSc. PLACENCIO MACAS MARYORI SANDRA

MILAGRO, 2025

Derechos de Autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Lcdo. Jorge Armando Toledo**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Enfermería con Mención en Cuidado Crítico**, como aporte a la Línea de Investigación **Salud Pública y Bienestar Humano Integral**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad

Milagro, **14 de Octubre del 2025**



Lcdo. Jorge Armando Toledo
Nombres y Apellidos del estudiante
C.I.: 095226838

Derechos de Autor

Sr. Dr.

Fabrizio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Lcda. Nathaly Marcela Freire Alvarado** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Enfermería con Mención en Cuidado Crítico**, como aporte a la Línea de Investigación **Salud Pública y Bienestar Humano Integral**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad

Milagro, **14 de Octubre del 2025**



Lcda. Nathaly Marcela Freire Alvarado
Nombres y Apellidos del estudiante
C.I.: 2300185465

Sr. Dr.

Fabrizio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Lcdo. Pablo José Pincay Cajape**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Enfermería con Mención en Cuidado Crítico**, como aporte a la Línea de Investigación **Salud Pública y Bienestar Humano Integral**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad

Milagro, **14 de Octubre del 2025**



Lcdo. Pablo José Pincay Cajape
Nombres y Apellidos del estudiante
C.I.: 1316413788

Derechos de Autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Lcdo. David Alfredo Cruz Villegas**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Enfermería con Mención en Cuidado Crítico**, como aporte a la Línea de Investigación **Salud Pública y Bienestar Humano Integral**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad

Milagro, **14 de Octubre del 2025**



Lcdo. David Alfredo Cruz Villegas
Nombres y Apellidos del estudiante
C.I.: 0924001001

Derechos de Autor

Sr. Dr.

Fabrizio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Lcda. Deyanira Angelica Pino Salvatierra**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de Magíster en Enfermería con Mención en Cuidado Crítico, como aporte a la Línea de Investigación **Salud Pública y Bienestar Humano Integral**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad

Milagro, **14 de Octubre del 2025**



Firmado electrónicamente por:
**DEYANIRA
ANGELICA PINO
SALVATIERRA**

Lcda. Deyanira Angélica Pino Salvatierra

Nombres y Apellidos del estudiante

C.I.: 1207964022

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Yo, **Esp. Maryori Sandra Placencio Macas PhD**, en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por, **David Alfredo Cruz Villegas, Nathaly Marcela Freire Alvarado, Pablo José Pincay Cajape, Deyanira Angelica Pino Salvatierra y Jorge Armando Toledo**, cuyo tema es Protocolo de Enfermería en el Manejo de complicaciones del acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO, que aporta a la Línea de Investigación Salud pública y bienestar humano integral , previo a la obtención del Grado **Magíster en Enfermería con Mención en Cuidados Críticos**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 14 de Octubre del 2025



Esp. Maryori Sandra Placencio Macas PhD
**Director del trabajo de
titulación C.I.: 0913578266**

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN ENFERMERÍA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los trece días del mes de octubre del dos mil veinticinco, siendo las 15:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LIC. TOLEDO . JORGE ARMANDO, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **PROTOCOLO DE ENFERMERÍA EN EL MANEJO DE COMPLICACIONES DEL ACCESO VASCULAR FEMORAL DE ALTO CALIBRE EN PACIENTES BAJO SOPORTE ECMO.**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Med. SUAREZ GONZALEZ ERIK STEVEN, Presidente(a), Lic. FIERRO VALVERDE LAURA GABRIELA en calidad de Vocal; y, Dr. NOVILLO MONTOYA CRISTINA ELIZABETH que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo la calificación de: **91.17** equivalente a: **MUY BUENO**.

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 16:00 horas.



Med. SUAREZ GONZALEZ ERIK STEVEN
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Lic. FIERRO VALVERDE LAURA GABRIELA
VOCAL



Dr. NOVILLO MONTOYA CRISTINA ELIZABETH
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



LIC. TOLEDO . JORGE ARMANDO
MAGISTER

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN ENFERMERÍA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los trece días del mes de octubre del dos mil veinticinco, siendo las 15:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LIC. FREIRE ALVARADO NATHALY MARCELA, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **PROTOCOLO DE ENFERMERÍA EN EL MANEJO DE COMPLICACIONES DEL ACCESO VASCULAR FEMORAL DE ALTO CALIBRE EN PACIENTES BAJO SOPORTE ECMO.**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Med. SUAREZ GONZALEZ ERIK STEVEN, Presidente(a), Lic. FIERRO VALVERDE LAURA GABRIELA en calidad de Vocal; y, Dr. NOVILLO MONTOYA CRISTINA ELIZABETH que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo la calificación de: **91.17** equivalente a: **MUY BUENO.**

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 16:00 horas.



ERIK STEVEN SUAREZ
GONZALEZ
Presidente(a) del Tribunal

Med. SUAREZ GONZALEZ ERIK STEVEN
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



LAURA GABRIELA
FIERRO VALVERDE
Vocal

Lic. FIERRO VALVERDE LAURA GABRIELA
VOCAL



CRISTINA ELIZABETH
NOVILLO MONTOYA
Secretario/a

Dr. NOVILLO MONTOYA CRISTINA ELIZABETH
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



NATHALY MARCELA
FREIRE ALVARADO
Maestrante

LIC. FREIRE ALVARADO NATHALY MARCELA
MAGISTER

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN ENFERMERÍA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los trece días del mes de octubre del dos mil veinticinco, siendo las 15:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LIC. PINCAY CAJAPE PABLO JOSE, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **PROTOCOLO DE ENFERMERÍA EN EL MANEJO DE COMPLICACIONES DEL ACCESO VASCULAR FEMORAL DE ALTO CALIBRE EN PACIENTES BAJO SOPORTE ECMO.**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Med. SUAREZ GONZALEZ ERIK STEVEN, Presidente(a), Lic. FIERRO VALVERDE LAURA GABRIELA en calidad de Vocal; y, Dr. NOVILLO MONTOYA CRISTINA ELIZABETH que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo la calificación de: **91.17** equivalente a: **MUY BUENO**.

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 16:00 horas.



Firmado digitalmente por:
**ERIK STEVEN SUAREZ
GONZALEZ**
Validez únicamente con FirmadE

Med. SUAREZ GONZALEZ ERIK STEVEN
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Firmado digitalmente por:
**LAURA GABRIELA
FIERRO VALVERDE**
Validez únicamente con FirmadE

Lic. FIERRO VALVERDE LAURA GABRIELA
VOCAL



Firmado digitalmente por:
**CRISTINA ELIZABETH
NOVILLO MONTOYA**
Validez únicamente con FirmadE

Dr. NOVILLO MONTOYA CRISTINA ELIZABETH
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



Firmado digitalmente por:
**PABLO JOSE PINCAY
CAJAPE**
Validez únicamente con FirmadE

LIC. PINCAY CAJAPE PABLO JOSE
MAGISTER

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN ENFERMERÍA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los trece días del mes de octubre del dos mil veinticinco, siendo las 15:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LIC. CRUZ VILLEGAS DAVID ALFREDO, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **PROTOCOLO DE ENFERMERÍA EN EL MANEJO DE COMPLICACIONES DEL ACCESO VASCULAR FEMORAL DE ALTO CALIBRE EN PACIENTES BAJO SOPORTE ECMO.**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Med. SUAREZ GONZALEZ ERIK STEVEN, Presidente(a), Lic. FIERRO VALVERDE LAURA GABRIELA en calidad de Vocal; y, Dr. NOVILLO MONTOYA CRISTINA ELIZABETH que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo la calificación de: **91.17** equivalente a: **MUY BUENO**.

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 16:00 horas.



Firma digitalizada por:
ERIK STEVEN SUAREZ
GONZALEZ
Validar documento con FIRMADO

Med. SUAREZ GONZALEZ ERIK STEVEN
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Firma digitalizada por:
LAURA GABRIELA
FIERRO VALVERDE
Validar documento con FIRMADO

Lic. FIERRO VALVERDE LAURA GABRIELA
VOCAL



Firma digitalizada por:
CRISTINA ELIZABETH
NOVILLO MONTOYA
Validar documento con FIRMADO

Dr. NOVILLO MONTOYA CRISTINA ELIZABETH
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



Firma digitalizada por:
DAVID ALFREDO CRUZ
VILLEGAS
Validar documento con FIRMADO

LIC. CRUZ VILLEGAS DAVID ALFREDO
MAGISTER

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN ENFERMERÍA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los trece días del mes de octubre del dos mil veinticinco, siendo las 15:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, ENF. LIC. PINO SALVATIERRA DEYANIRA ANGELICA, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **PROTOCOLO DE ENFERMERÍA EN EL MANEJO DE COMPLICACIONES DEL ACCESO VASCULAR FEMORAL DE ALTO CALIBRE EN PACIENTES BAJO SOPORTE ECMO.**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Med. SUAREZ GONZALEZ ERIK STEVEN, Presidente(a), Lic. FIERRO VALVERDE LAURA GABRIELA en calidad de Vocal; y, Dr. NOVILLO MONTOYA CRISTINA ELIZABETH que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo la calificación de: **91.17** equivalente a: **MUY BUENO**.

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 16:00 horas.



ERIK STEVEN SUAREZ
GONZALEZ
Tribunal de Calificación del Posgrado

Med. SUAREZ GONZALEZ ERIK STEVEN
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



LAURA GABRIELA
FIERRO VALVERDE
Tribunal de Calificación del Posgrado

Lic. FIERRO VALVERDE LAURA GABRIELA
VOCAL



CRISTINA ELIZABETH
NOVILLO MONTOYA
Tribunal de Calificación del Posgrado

Dr. NOVILLO MONTOYA CRISTINA ELIZABETH
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



DEYANIRA
ANGELICA PINO
SALVATIERRA
Tribunal de Calificación del Posgrado

ENF. LIC. PINO SALVATIERRA DEYANIRA ANGELICA
MAGISTER

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios por permitirme culminar una etapa más de mi vida académica que será parte de mi formación personal y profesional. A mi Madre Bessy Alvarado por inculcarme valores que han hecho de mí una persona perseverante, con principios y actitudes positivas, y a mi esposo Daniel Guerrero que ha sido un pilar fundamental, brindándome su amor y apoyo para culminar esta etapa en mi vida profesional.

Nathaly Marcela Freire Alvarado

Dedico el presente trabajo de titulación a Dios, sin Él no podría cumplir todas las metas que me he propuesto y he podido llegar a culminar este postgrado que ha sido de satisfacción para mí, dedicar a mi madre por permanecer a mi lado siempre, sin sus consejos no hubiera llegado donde estoy hoy en día, a mi familia que me han apoyado para mi superación personal ya que me han motivado seguir adelante siempre.

Deyanira Angélica Pino Salvatierra

En el día de hoy luego de todo el esfuerzo hecho en este año cursando esta maestría, dedico este esfuerzo a mi Dios, a mi familia es tas siempre a mi lado dando esa voz de aliento, también a mis amigos que está a mi lado apoyándome con sus buenas vibras, y nuevamente ofrezco este esfuerzo también a mí mismo porque me lo merezco, por no rendirme, por elevar los hombros antes los obstáculos, por doblar las rodillas y humillarme antes mi Dios para no perder las fuerzas.

Jorge Armando Toledo

Dedico este logro a Dios, a mi familia, a mi esposa e hija que han sido el motor que me ha dado impulso para continuar hasta llegar a esta tan anhelada meta y que permitieron cumplir este sueño, a mi madre que jamás dejó de creer en mí, a mis docentes que me formaron y dieron bases sólidas para el profesional que me he convertido.

David Cruz Villegas

Dedico este gran logro con mucho orgullo y profundo amor a mi Madre, quien ahora la recuerdo en cada bello atardecer, siendo luz y guía en mi camino; que, gracias a ella, soy la persona que soy hoy en día. A mi Padre, gracias a su gran esfuerzo incansable a lo largo de mi vida, cuyo sacrificio para poder verme llegar a ser un gran profesional, es digno de admirar; a mi hermano y hermanas cuyo apoyo incondicional me ayuda a seguir adelante; y sin lugar a duda a mis hijas gatunas, que con su presencia me han ayudado mantener mi equilibrio y bienestar. ¡A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro!

Pablo José Pincay Cajape

Agradecimientos

En el presente trabajo expreso mi mayor agradecimiento a Dios por darme la fortaleza para resistir en este arduo trayecto de formación académica y por todas las bendiciones dadas, además, agradezco a mi familia que estuvieron en los momentos de dificultad brindándome su apoyo incondicional y su amor infinito.

Nathaly Marcela Freire Alvarado

Agradezco en primer lugar a Dios por darme sabiduría, perseverancia , salud y haberme permitido que llegue hasta esta instancia a punto de culminar, a mi madre por haberme dado su apoyo durante todos estos este tiempo de aprendizaje no solo económicamente si no también anímicamente ella fue mi pilar fundamental durante este período de formación, a la tutora de tesis por encaminarnos este proceso de titulación en cual es algo nuevo para nosotros y por último y no menos importante a la institución que me permitió cumplir una de mis metas que obtener un cuarto nivel de educación.

Deyanira Angélica Pino Salvatierra

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la fuerza y la inteligencia para seguir adelante con paciencia y humildad, también a mi familia por dar de su tiempo, a mis amigos médicos enfermeros que dieron en su momento su grano de arena para ese empujón económico para iniciar esta maestría, estoy infinitamente agradecido por su tolerancia, además a los colegas del grupo de la maestría que tuvieron al lado mío incondicional, los amo infinitamente y les deseo un éxito en toda su carrera.

Jorge Armando Toledo

Agradezco a Dios porque me lleno sabiduría y salud en los momentos en los cuales casi tiro la toalla, a mi esposa que fue la que me motivó a ingresar a esta maestría y me ayudó a encontrar esa luz que me guió hasta obtener este título. A mi madre y suegra que me apoyaron en todo momento en lo que necesitaba. A mi familia que con orgullo siempre me tienen presente. Agradezco a mi padre y suegro que aunque no están conmigo físicamente estoy seguro que están felices en lo que estoy logrando.

David Cruz Villegas

Todo llega a su debido a tiempo, uno supera obstáculos en el transcurso de la vida, ¡pero aquellos nos hacen más fuertes y nos enseñan a no rendirnos y poder avanzar! Por ello, en primer lugar, me agradezco a mismo por no rendirme; y poder haber superado cada obstáculo con esfuerzo, constancia y dedicación a lo largo de este proceso de aprendizaje. Agradezco a mi familia principalmente y amigos por su apoyo incondicional. A los docentes que compartieron sus conocimientos y a mis compañeros de tesis de fueron un aporte significativo en este trayecto académico. Hoy me siento orgulloso de poder alcanzado no solo un logro académico, sino también personal.

Pablo José Pincay Cajape

Resumen

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) ha emergido como una alternativa terapéutica esencial para pacientes en estado crítico con falla respiratoria o cardíaca refractaria, sin embargo, su implementación mediante acceso vascular femoral implica riesgos considerables, entre ellos hemorragias, infecciones y trombosis. En Latinoamérica, la escasa estandarización de protocolos de enfermería para el manejo de estas complicaciones representa una brecha significativa en la calidad asistencial.

Esta investigación se fundamenta en una revisión sistemática de la literatura reciente, con el objetivo de identificar las complicaciones más frecuentes y las intervenciones de enfermería más efectivas. A partir de los hallazgos, se plantea el desarrollo de un protocolo clínico basado en evidencia, que fortalezca la práctica enfermera, mejore la detección precoz de eventos adversos y contribuya a la seguridad del paciente en las unidades de cuidados intensivos.

Palabras claves: ECMO, enfermería crítica, acceso vascular femoral, complicaciones vasculares, protocolo de enfermería, cuidados intensivos.

Abstract

Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) has emerged as a vital therapeutic alternative for critically ill patients with refractory respiratory or cardiac failure. However, its implementation through femoral vascular access carries significant risks, including bleeding, infections, and thrombosis. In Latin America, the lack of standardized nursing protocols for managing these complications highlights a major gap in care quality.

This study is based on a systematic review of recent literature, aiming to identify the most common complications and the most effective nursing interventions. Based on the findings, the development of an evidence-based clinical protocol is proposed to strengthen nursing practice, enhance early detection of adverse events, and contribute to patient safety in intensive care units.

Keywords: ECMO, critical care nursing, femoral vascular access, vascular complications, nursing protocol, intensive care.

Lista de Figuras

Figura 1: Flujograma Prisma	29
Figura 2: Protocolo de enfermería en el manejo de complicaciones del ECMO.....	61

Lista de Tablas

Tabla 1: Operacionalización de las variable.....	10
Tabla 2: Distribución porcentual de las complicaciones más frecuentes en ECMO	30
Tabla 3: Distribución porcentual de las prácticas de vigilancia del acceso vascular femoral	31
Tabla 4: Distribución porcentual de los cuidados del sitio de inserción.....	32
Tabla 5: Distribución porcentual del manejo de anticoagulación y prevención de trombosis	33
Tabla 6: Distribución porcentual de las intervenciones de enfermería.....	34
Tabla 7: Distribución porcentual del impacto de los protocolos de enfermería.....	35
Tabla 8: Distribución porcentual sobre confiabilidad y validez de los protocolos	36
Tabla 9: Distribución porcentual sobre formación del personal de enfermería en ECMO	37
Tabla 10: Estrategias de Búsqueda y resultados de la búsqueda bibliográficas.....	66
Tabla 11: Búsqueda de información	72

Índice / Sumario

Derechos de Autor	I
Aprobación del director del Trabajo de Titulación VI	
Dedicatoria	XII
Agradecimientos.....	XIV
Resumen.....	XVI
Abstract	XVII
Lista de Figuras.....	XVIII
Lista de Tablas	XIX
Índice / Sumario	XXIV
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: El Problema de la Investigación.....	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Delimitación del problema.....	4
1.3 Formulación del problema.....	5
1.4 Preguntas de investigación.....	5
1.5 Objetivos	5
1.5.1 Objetivo general.....	5
1.5.2 Objetivos específicos	5
1.6 Hipótesis.....	7
1.7 Justificación.....	7
1.8 Declaración de las variables (Operacionalización).....	9
CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial	11
2.1 Antecedentes Referenciales	11
2.2 Marco Conceptual	14
2.3 Marco Teórico.....	16
CAPÍTULO III: Diseño Metodológico.....	25
3.1 Tipo y diseño de investigación	25
3.2 La población y la muestra.....	26
3.3 Los métodos y las técnicas	26
3.4 Procesamiento estadístico de la información.....	27

CAPÍTULO IV: Análisis e Interpretación de Resultados	30
4.1 Análisis e Interpretación de Resultados.....	30
Análisis e interpretación de resultados	31
Análisis e interpretación de resultados	31
Análisis e interpretación de resultados	32
Análisis e interpretación de resultados	33
Análisis e interpretación de resultados	34
Análisis e interpretación de resultados	35
Análisis e interpretación de resultados	37
Análisis e interpretación de resultados	38
CAPÍTULO V: Discusión, Conclusiones, y Recomendaciones	40
5.1 Discusión.....	40
5.2 Conclusiones	42
5.3 Recomendaciones	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXOS.....	60
Figura 2: Protocolo de enfermería para el manejo de complicaciones del ECM	61
Tabla 10: Estrategias de Búsqueda y resultados de la búsqueda bibliográficas	68
Tabla 11: Búsqueda de información	70

Introducción

La oxigenación por membrana extracorpórea ha progresado hasta convertirse en una terapia vital esencial frente a fallos cardíacos o respiratorios severos, consolidándose en las unidades de cuidados intensivos gracias a sus progresos tecnológicos y clínicos (Bartlett, 2005). El sitio más utilizado en el manejo de la ECMO es la vía femoral, pero su aplicación conlleva a infecciones vasculares significativas que comprometen la evolución clínica del paciente, una de las principales complicaciones son las hemorragias que incrementan hasta un 29% de los casos en los pacientes sometidos a ECMO; y las sobreinfecciones especialmente en el sitio de canulación con un aumento de hasta el 30% de los casos. Estas complicaciones aumentan en gran parte las tasas de morbilidad y mortalidad alrededor de un 40%- 60% en la unidad de cuidados intensivos, prolongando la estancia hospitalaria y elevando los costos sanitarios.

A pesar del incremento del uso de la ECMO en Latinoamérica, una de las problemáticas es la ausencia de protocolos de enfermería estandarizados que orienten el correcto manejo de estas complicaciones, comprometiendo así la calidad de los cuidados y la seguridad del paciente (Makdisi & Wang, 2015). Esta investigación se fundamenta en múltiples enfoques y estudios científicos que evidencian cómo la implementación de protocolos de enfermería específicos para el manejo de complicaciones relacionadas con el acceso vascular femoral en pacientes sometidos a soporte extracorpóreo mejora significativamente los resultados clínicos. En particular, dichos protocolos permiten una detección temprana de eventos adversos, optimizan la atención de cuidados y, en consecuencia, reducen la morbilidad y mortalidad en unidades de cuidados intensivos (Lamb et al., 2017).

La hipótesis en el siguiente estudio se basa en evidencia científica reciente, que resalta notablemente cómo un cuidado sistemático y fundamentado en protocolos puede potenciar la supervisión constante, evitar efectos adversos y promover una mejor comunicación entre el equipo sanitario, teniendo en cuenta aspectos como la disponibilidad de recursos; esto proporciona una auténtica viabilidad y utilidad a los resultados (Gómez Gil et al., 2022). El estudio de esta revisión sistemática se basará principalmente en el contexto teórico, enfocándose en la historia de cómo se originó y quién fue el pionero en incorporar la ECMO; y su implementación en el recurso humano. Así, los protocolos de enfermería y el cuidado del acceso vascular adquieren importancia; ya que posibilitan la disminución de riesgos, la estandarización de intervenciones

y la mejora de los resultados clínicos; además, teorías como la de Callista Roy que brindan una perspectiva completa del paciente crítico; esta teoría de adaptación ve al ser humano como un sistema adaptativo holístico que interactúa con su entorno, manteniéndose en un estado continuo de esfuerzo para adaptarse a los cambios y desafíos de la enfermedad. De tal manera al comprender cómo cada aspecto se ve comprometido en el paciente, el personal enfermero busca mantener intervenciones centradas en cuidado integral lo cual es fundamental para la recuperación y el bienestar del paciente en la unidad de cuidados intensivos (Díaz de Flores et al., 2002).

A medida que la tecnología de la ECMO avanza, emergen nuevos retos para el personal de salud; lo cual demanda mantener una formación continua y especializada que permita al personal sanitario adquirir nuevos conocimientos y habilidades para garantizar la seguridad y cuidado óptimo del paciente. Por lo tanto, este marco conceptual y referencial establece los cimientos para comprender la relevancia de la intervención de enfermería y la exigencia de implementar protocolos eficaces en el tratamiento de pacientes con ECMO, que están en cuidados críticos. Esta investigación adopta un enfoque metodológico cualitativo y riguroso mediante una revisión sistemática, siguiendo las directrices PRISMA y el Instituto Joanna Briggs, con el fin de analizar la efectividad de los protocolos de enfermería en el manejo de complicaciones del acceso vascular femoral en pacientes bajo soporte ECMO (Rodríguez y Torres, 2023). La investigación tiene un diseño exploratorio y descriptivo, lo que permite identificar patrones y describir las prácticas de cuidado más efectivas a partir de evidencia científica.

Se seleccionarán artículos publicados entre los años 2015 y 2025 utilizando criterios PICO, términos MeSH y DeCS, combinados con operadores booleanos (AND, OR), en los idiomas inglés y español. Se dará prioridad a los estudios más relevantes, es decir, aquellos que aborden directamente la pregunta de investigación y cuyos resultados tengan mayor aplicabilidad clínica.

Asimismo, se priorizarán los estudios con una metodología validada, entendida como aquellos que emplean diseños científicos rigurosos (como ensayos clínicos controlados, estudios de cohortes o revisiones sistemáticas) y herramientas confiables para la recolección y análisis de datos. El procesamiento de la información incluye matrices de extracción y evaluación del riesgo de sesgo, proceso que se basa en estándares internacionales, asegurando transparencia, reproducibilidad y validez ética; con el propósito de fundamentar

recomendaciones que mejoren la seguridad del paciente crítico en unidades de cuidados intensivos.

CAPÍTULO I: El Problema de la Investigación

1.1 Planteamiento del problema

EL ECMO es un soporte vital que su utilización predomina en los pacientes cuyo estado de salud está muy comprometido, especialmente en la insuficiencia cardíaca o respiratoria severa (Sidebotham et al., 2009). Siendo la canulación femoral una de las vías más empleadas para su implementación pero se asocia a diversas complicaciones que ponen en riesgo la calidad y la salud del paciente, como la isquemia de extremidades (presente en aproximadamente el 10-20% de los casos), las hemorragias (reportadas en hasta un 30-40% de los pacientes) y las infecciones (con incidencias que oscilan entre el 10-30%) (Makdisi & Wang, 2015).Estas complicaciones incrementan significativamente la morbilidad, que puede alcanzar hasta un 50% en algunos reportes; prolongan la estancia hospitalaria en promedio de 5 a 15 días adicionales según la gravedad; y elevan los costos sanitarios en un 30-70%, dependiendo de la intervención requerida para tratar las complicaciones asociadas (Makdisi & Wang, 2015).

Dentro de Latinoamérica, el uso de ECMO ha aumentado considerablemente en la última década, con un crecimiento estimado del 150% en los casos registrados entre 2010 y 2020, especialmente en países como Brasil, México, Colombia y Argentina. Sin embargo, los registros acerca de protocolos de enfermería específicos para el manejo de las complicaciones asociadas al ECMO siguen siendo limitados: se estima que menos del 25% de las unidades que utilizan ECMO en la región cuentan con guías estandarizadas adaptadas al entorno. Esto evidencia la necesidad urgente de desarrollar protocolos clínicos específicos que consideren los recursos, la capacitación del personal y las limitaciones propias de cada país latinoamericano (Morales-Guerrero & González-Martínez, 2022).

Existen diversas complicaciones, tanto característico del propio paciente (infección, hemorragia) como desencadenado del propio circuito (acodaduras, rotura de las cánulas, decanulación accidental); es por ello que el personal de enfermería debe estar capacitado para identificar oportunamente estas complicaciones, intervenir de manera efectiva y contribuir a su corrección, garantizando así la seguridad y el bienestar del paciente. Un manejo inadecuado u

oportuno de la sepsis puede conducir al fallo multiorgánico al paciente lo que complica en gran medida el tratamiento del paciente sometido a ECMO. De tal manera la problemática radica en un inadecuado manejo de protocolos en relación a los accesos vasculares, así como de las medidas de asepsia y antisepsia (Sánchez & Robles, 2024).

La sobreinfección representa hasta un 30 % de los pacientes que son sometidos a ECMO incrementando la morbilidad. Dentro de los principales factores de riesgo incluyen la edad, la gravedad de la enfermedad subyacente, la duración o tiempo de la terapia, la colonización o proliferación de bacterias y las complicaciones mecánicas. La detección oportuna de los procesos infecciosos resulta ser muy compleja debido a las diferencias térmicas ocasionada por la circulación extracorpórea y al estado proinflamatorio que puede alterar los reactantes de fase aguda (Gómez, 2020).

Los estudios muestran que la sobreinfección persiste porque los protocolos específicos de atención al paciente con ECMO no siempre se aplican ni se actualizan; algunos centros hospitalarios carecen incluso de tales guías (Sweet & Marcus, 2024).

En un análisis de 60 estudios publicados entre 2015 y 2025, el 85 % definía la infección por sitio, solo el 28 % describe prácticas de control de infecciones y apenas el 8 % cumplía todos los elementos de informe esenciales; se propuso un consenso sobre definiciones e informes para mejorar la comparabilidad de los datos y avanzar en los protocolos de cuidado (Maxwell & Forrest, 2023).

1.2 Delimitación del problema

- Espacio: La investigación se realizará en revistas y guías publicadas por la ELSO Organismo que realizan ECMO a nivel de Latinoamérica.
- Tiempo: El estudio se realizará desde el año 2015 hasta el 2025.
- Población: Pacientes adultos mayores de 18 años que reciben soporte ECMO con canulación femoral de alto calibre durante el periodo de estudio.
- Aspectos Clave: Se analizarán las complicaciones vasculares asociadas a los protocolos de enfermería implementados y los resultados clínicos obtenidos.

1.3 Formulación del problema

¿Cómo contribuye la aplicación de un protocolo de enfermería al manejo de las complicaciones del acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO en unidades de cuidados críticos durante el año 2015 hasta el año 2025?

1.4 Preguntas de investigación

- ¿Cómo impactan los protocolos de enfermería en el manejo de las complicaciones del acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO en unidades de cuidados intensivos durante el periodo de estudio durante enero del 2019 hasta enero 2024?
- ¿Qué intervenciones de enfermería se implementan actualmente para manejar estas complicaciones?
- ¿Cuáles son las complicaciones más comunes asociadas al acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO?
- ¿Existen protocolos establecidos en las unidades de cuidados intensivos para este fin?
- ¿Qué intervenciones de enfermería han demostrado ser más efectivas en la prevención y manejo de estas complicaciones?
- ¿Cómo influyen los protocolos estandarizados de enfermería en los resultados clínicos y la supervivencia de los pacientes bajo soporte ECMO con acceso vascular femoral?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Analizar el uso correcto de protocolos de enfermería para la identificación y manejo de complicaciones asociadas al acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO, con el fin de garantizar la seguridad del paciente, optimizar la función del dispositivo y mejorar los resultados clínicos en el proceso de recuperación.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar la relación entre la implementación de protocolos de enfermería y la mejora

en los resultados clínicos de los pacientes bajo soporte ECMO con acceso vascular femoral.

- Analizar las intervenciones de enfermería utilizadas en el manejo de complicaciones relacionadas con el acceso vascular femoral en pacientes ECMO.
- Identificar las principales complicaciones asociadas al acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO en unidades de cuidados intensivos.
- Investigar la existencia y aplicación de protocolos estandarizados de enfermería en el manejo del acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO en las unidades de cuidados intensivos.

1.7 Hipótesis

Los protocolos de enfermería estandarizados para el manejo del acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO reduce significativamente las complicaciones.

1.8 Justificación

La implementación de protocolos de enfermería para la identificación y el manejo correcto de las complicaciones asociadas al acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO es primordial para garantizar la seguridad y la efectividad del cuidado del paciente ya que permite la inserción de catéteres de gran calibre para la oxigenación y la eliminación de dióxido de carbono (Bonicolini et al., 2019)

Por lo cual , este procedimiento conlleva riesgos significativos, dentro de los principales son las hemorragias, trombosis, lesiones nerviosas y daño vascular; la correcta identificación, el manejo temprano y oportuno de estas complicaciones son fundamentales para prevenir daños irreversibles y mejorar los resultados de los pacientes; por ello la importancia de implementar y ejecutar el correcto uso de protocolos de enfermería pueden ayudar a establecer pautas claras sobre el manejo de estas complicaciones al realizar este procedimiento (Bonicolini et al., 2019)

Los diversos enfoques y estudios científicos que fueron revisados y analizados en esta investigación demuestran que la implementación de un protocolo de enfermería para el manejo de complicaciones asociadas al acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO, disminuyen significativamente la detección temprana de complicaciones mediante la monitorización continua y la evaluación sistemática de los pacientes, mantiene una adecuada relación y comunicación entre los miembros del equipos sanitario que realizan este procedimiento de alta complejidad; influyendo también en mantener un mejor cuidado de calidad del acceso vascular femoral y el correcto cuidado del paciente al proporcionar una guía estandarizada para el manejo de las complicaciones con la finalidad de reducir la tasa de morbilidad y mortalidad de los pacientes sometidos a ECMO (Bonicolini et al., 2019)

La creciente utilización de ECMO en las unidades de cuidados intensivos en el Ecuador y la asociación de la canulación femoral con complicaciones vasculares demuestran la necesidad de protocolos específicos de enfermería; ya que la falta de guías estandarizadas específicamente para este tipo de procedimientos podría aumentar la variabilidad en la atención y afectar negativamente los resultados de los pacientes; de tal manera este estudio busca desarrollar e implementar un protocolo basado en evidencia que optimice el manejo de estas complicaciones y contribuye a la mejora de la calidad de la atención, garantizar la seguridad, la efectividad del protocolo y el correcto cuidado en los pacientes.

La implementación de estos protocolos conlleva a un sin número de factores importantes y limitaciones de recursos que son analizados para que estos sean efectivos y oportuno para su correcta aplicación en beneficio a la población a tratar, entre ellos se mencionan; los costos asociados con la atención médica, ya que se evitan complicaciones más graves y costosas, la limitación de recursos que incluye al personal de enfermería capacitado y la optimización los recursos e insumos médicos disponibles, las diferencias geográficas y culturales; ya que en el Ecuador es un país con una gran diversidad geográfica y cultural por lo que se debe tener en cuenta estas diferencias para garantizar un cuidado efectivo y culturalmente competente para la accesibilidad de este procedimiento.

Por lo tanto, esta investigación es relevante por su contribución en el ámbito académico y práctico, promoviendo el conocimiento a otros profesionales enfermeros que puedan usar como referencia las nuevas tendencias de líneas investigativas encaminadas a la adquisición de desarrollar nuevos conocimientos, valores, y virtudes que permitan proyectar el cuidado enfermero y la adecuada ejecución de protocolos en el manejo de complicaciones de accesos vasculares en paciente con soporte ECMO, con la finalidad de mejorar la calidad de vida y disminuir su estancia en la unidad de cuidados críticos.

La viabilidad del estudio está respaldada por la disponibilidad de recursos técnicos y humanos en las UCI, dado que las unidades especializadas en soporte ECMO cuentan con personal capacitado y acceso a tecnología avanzada que facilita la recolección de datos clínicos relevantes permitiendo la ejecución, evaluación e impacto en la aplicación de protocolos asegurando resultados concretos y confiables garantizando la correcta implementación por parte del personal sanitario (Gómez et al., 2023).

Desde el punto de vista innovador éste estudio permite combinar el monitoreo continuo la detección temprana y las intervenciones específicas de enfermería para abordar complicaciones complejas es por ello que se plantea estrategias que trascienden las prácticas convencionales incorporando herramientas que mejoren los tiempos de intervención del personal no sólo mejora la calidad de los cuidados, sino que también ofrece un modelo replicable para otras instituciones (Hart & Davies, 2024).

1.8 Declaración de las variables (Operacionalización)

- **Variable Independiente:**

- Protocolo de enfermería en el manejo de complicaciones del acceso vascular femoral de alto calibre.

- **Variable Dependiente:**

- Complicaciones del acceso vascular femoral en pacientes bajo soporte ECMO.

Tabla 1: Operacionalización de las variables

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala
Protocolo de enfermería en el manejo de complicaciones del acceso vascular femoral de alto calibre.	Conjunto de intervenciones de enfermería dirigidas al manejo de complicaciones en pacientes con accesos vasculares con soporte ECMO en el área de UCI.	-Protocolos actualizados sobre el manejo de complicaciones de acceso vascular femoral de alto calibre. -Cumplimiento de protocolos establecidos.	Base de datos científicos PubMed Scopus Weboside Latindex Ibecs, Lilac entre otras.	Escala de cumplimiento de protocolos: 0-3(0=No cumple, 3= (Cumple completamente)
Complicaciones del acceso vascular femoral en pacientes bajo soporte ECMO	Las complicaciones son el resultado de la interacción entre el acceso vascular (arterial y/o venoso) y el soporte ECMO.	-Índice de complicaciones (sepsis, hemorragias, lesión vascular e isquemias) -Reacciones locales y sistémicas. -Tasa de mortalidad	Base de datos científicos PubMed y Scopus.	Escala de complicaciones: 0-3 (0=Sin complicaciones, 3=Muchas complicaciones) Escala de tiempo: días
		-Duración de estancia en la unidad de cuidados intensivos. - Disponibilidad de recursos. -Monitorización de parámetros del equipo ECMO.		(0=Alta temprana, >10=días prolongados)

CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial

2.1 Antecedentes Referenciales

Historia de la oxigenación por membrana extracorpórea

El desarrollo de los dispositivos modernos de soporte vital extracorpóreo tuvo su inicio con la invención del circuito de derivación cardiopulmonar (CPB) por John Gibbon. Este avance se utilizó con éxito por primera vez en cirugía cardíaca en 1953, cuando se implementó el soporte extracorpóreo para reparar un defecto del tabique auricular en un paciente de 18 años. Poco después, los doctores C. Walton Lillehei y Richard De Wall crearon los oxigenadores de burbuja. Sin embargo, estos primeros modelos presentaban un problema significativo: causaban hemólisis, lo que limitaba su uso para intercambios de gases prolongados. La aparición de la silicona en 1957, un material de caucho que permite un intercambio de gases eficiente, condujo al desarrollo del "oxigenador de membrana" y a la acuñación del término "oxigenación por membrana extracorpórea" (ECMO).

Este avance, junto con el reconocimiento de la necesidad de una anticoagulación continua, permitió que el soporte extracorpóreo prolongado se convirtiera en una opción terapéutica viable. El primer caso exitoso en una unidad de cuidados intensivos fue el de un paciente de 24 años con traumatismo severo, quien fue intubado debido a un síndrome de dificultad respiratoria aguda postraumática. Desde entonces, esta técnica se ha consolidado como una herramienta fundamental en las unidades de cuidados críticos, donde su implementación y monitoreo requieren la intervención de un equipo multidisciplinario altamente capacitado. Dicho personal debe estar preparado y contar con conocimientos fundamentales sobre sus indicaciones, contraindicaciones y manejo general. (Sarduy Lugo et al., 2023).

El ECMO ha demostrado ser una de las tecnologías de soporte del corazón, pulmones o de ambos que ha tenido un amplio crecimiento dentro del ambiente de cuidados críticos, ofreciendo avances tecnológicos por diseño de circuitos y técnicas de canulación dando cambios vitales en los datos relacionados con la morbilidad y mortalidad. (Millar et al., 2016)

En la década de 1950, que se tenía conocimiento son los síndromes de dificultad respiratoria aguda permite el desarrollo de la asistencia pulmonar extracorpórea. Por lo que la

oxigenación por membrana extracorpórea sirve como enlace de terapia para el transporte dentro de centros de referencia y espera de trasplantes pulmonares manteniendo a los pacientes despiertos, extubados y ambulatorios optimizando su recuperación. (Salna & Bacchetta, 2017)

El uso de los equipos para circulación extracorpórea fue implementado por John Gibson y por primera vez aplicada a la clínica en 1954 para sustituir la función cardíaca y pulmonar durante cirugías cardíacas. Durante sus primeros usos la máquina causó daño y fallo multiorgánico por la exposición directa a gas de oxígeno. A partir de 1960 industrias relacionadas a equipos médicos desarrollan membranas de goma de silicona para el intercambio de la sangre y el oxígeno. Estas modificaciones permitieron un mayor uso de este tipo de terapia aplicada en pacientes durante shock o recuperación cardíaca. El uso de estas membranas encaminó a esta terapia para luego denominarse oxigenación por membrana extracorpórea. (Bartlett, 2024)

Robert Bartlett durante los años de 1970 inicia por primera vez estudios en humanos con la terapia de ECMO en la Universidad de California, Irvine (UCI). Existieron desafíos como la coagulación y la activación plaquetaria, así como la biocompatibilidad de los circuitos, bomba y el oxigenador. Dentro de los últimos 50 años la terapia de oxigenación por membrana extracorpórea ECMO ha mejorado en cuanto a técnicas y tecnología mejorando la tasa de supervivencia de los pacientes conectados por canulación. Con la aparición de COVID-19, se amplió el uso de ECMO en la reanimación cardiopulmonar. Dentro de las principales complicaciones están el sangrado, trombosis, formación de coágulos dentro de los circuitos y la hemólisis intravascular continúan siendo desafíos que con expertos clínicos se esperan ser superados. (Bartlett et al., 2024). A partir de 1975 los institutos Nacionales de salud (NIH), patrocinaron estudios multicéntricos prospectivos relacionados con ECMO, teniendo como resultado que solo el 10% de pacientes sobrevivieron con la aplicación de la terapia, por lo que su estudio se detuvo por los siguientes 15 años.

La mayoría de los pacientes que requieren ECMO se encuentran en estado de shock, presentan complicaciones postoperatorias o desarrollan alteraciones relacionadas con la propia interacción entre el organismo y el circuito extracorpóreo. Esta interacción puede desencadenar complicaciones hemostáticas complejas, afectando tanto los mecanismos primarios como los secundarios de la coagulación. (Olson et al., 2021).

Por lo que, los protocolos de anticoagulación sistémica están estandarizados por instituciones líderes internacionales de esta terapia como lo es la Organización de Soporte Vital Extracorpóreo (ELSO). (Olson et al., 2021). En el año 2023, enfermeras especializadas en UCI del Hospital Universitario Nacional de Chungbuk, elaboran un único protocolo a nivel mundial basado en el manejo de complicaciones en ECMO, siendo un gran aporte para la enfermería para la elaboración de futuros protocolos e investigaciones, es así que enfermeras con más de 10 años de experiencia en cuidados intensivos contribuyeron para la creación de este protocolo.

La creación de este protocolo tiene la finalidad de prevenir infecciones asociadas a los accesos venosos utilizados en el ECMO, además de prevenir otras complicaciones causadas por dicho tratamiento, también se evaluó la efectividad de emplear este protocolo, siendo de gran utilidad para el empleo en otras instituciones de salud y erradicar dichas complicaciones. Este protocolo consta de 13 ítems de 25 preguntas enfocadas en el manejo hemodinámico, ventilación, sedación, flujo sanguíneo, temperatura corporal, función neurológica, nutrición, infección, sangrado, perfusión periférica, úlceras por presión y muestreo de sangre. (Kim, 2023)

De acuerdo con miembros del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud de la Sociedad Chilena de Infectología, se ha identificado que ciertas complicaciones, como los trastornos renales y las infecciones, contribuyen significativamente al incremento de la morbilidad. Estas condiciones no solo extienden la duración del soporte extracorpóreo, sino que también prolongan la hospitalización, elevan los costos asistenciales y aumentan el riesgo de mortalidad. La canalización vascular, tubo endotraqueal y demás dispositivos son puerta de entrada a agentes infecciosos y que al final aumentará la gravedad de la condición actual del paciente.

El incremento de uso de esta terapia y la formación de unidad de ECMO ven estos desafíos como oportunidad de crear programas de control y prevención de eventos infecciosos dentro de las instituciones. A través de estudios comparativos y protocolos utilizados se busca mantener estándares de vigilancia y control de infecciones. (Delpiano et al., 2021)

En cuanto a nuestro país, la Clínica Guayaquil se postula como pioneros en estudios realizados en base a ECMO e inspirados y guiados a través de protocolos internacionales dirigidos por ELSO, este estudio clínico contempla de 6 casos clínicos durante el año de 2021 con características de Shock cardiogénico y distrés respiratorio en mayor medida. Teniendo como consecuencia un 80% de éxito en efectividad en el destete de la terapia sin complicación

de tromboembolismo o recambio de circuitos o membrana. En su discusión ellos indican que no hay reporte de experiencia médica relacionada a ECMO y con reporte de su desarrollo a ELSO. A partir de 2018 se reportó incremento en uso de esta terapia y con la aparición de COVID19 se dio la oportunidad de obtener datos para la investigación, pero Latinoamérica aún está en desarrollo de investigaciones basada en experiencia clínica y desarrollo de protocolos en relación a cada complicación que se pueda presentar durante ECMO. (Delpiano et al., 2021)

2.2 Marco Conceptual

Paciente crítico

Según la Sociedad Americana de Medicina Intensiva define al paciente crítico como “Paciente que se encuentra fisiológicamente inestable, que requiere de soporte vital avanzado y una evaluación clínica estrecha con ajustes continuos de terapia según evolución” es decir aquel hemodinámicamente inestable, hipo perfundido que requiere de todos los cuidados especializados y de equipo multidisciplinar para su tratamiento para regresar o mantener valores fisiológicos normales. (Lara et al., 2016)

Otras definiciones indican que el paciente crítico se ubica en una situación clínica donde sus funciones y sistemas vitales se ven altamente alteradas además lo promueve a estar en un potencial o real riesgo vital. Pero lo entiende como un ente que comprende un estado físico unitario sin observar otras esferas que dan la característica de ser multidimensional. (González Gil, 2021).

Unidades de cuidados críticos

La unidad de cuidados críticos (UCI) es aquel lugar donde profesionales de la salud con especialidad, experiencia y cuenta con la infraestructura necesaria para solventar las necesidades de cuidado del paciente en condición crítica antes descrito. Antes de ingresar a estas unidades el paciente es valorado dentro de la red de atención de salud de cada institución, dentro de las cuales se encuentra el pre – hospitalario, hospitalización, servicio de urgencia. (Lara et al., 2016)

Uno de los desafíos que es evidente en el ambiente hospitalario es brindar la seguridad al paciente, basados en protocolos y la investigación de eventos adversos que tendría como

resultado un indicador de la calidad en la asistencia de salud. Dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en la que se encuentran pacientes en situación de los distintos shocks de inestabilidad hemodinámica, son aquellos que están más vulnerables a sufrir eventos adversos por su inestabilidad clínica cuando son sometidos a terapéutica o aplicación de dispositivos durante su estancia hospitalaria. (De Oliveira et al., 2016).

Dentro de cuidados intensivos, la atención de enfermería está relacionada con la calidad y la seguridad del paciente además de la calificación del profesional y en contrapunto con los recursos disponibles. Dentro de las dificultades que se presentan dentro de estas áreas es la cantidad de personal disponible, la demanda de pacientes no va de acuerdo a la realidad financiera de las instituciones, esta disminución de personal y los recursos desencadena en sobrecarga laboral y posibles fallos en la atención. (De Oliveira et al., 2016)

ECMO

La terapia de oxigenación de membrana extracorpórea (ECMO) es denominado como un procedimiento sistemático de asistencia mecánica circulatoria y respiratoria de forma extracorpórea de duración corta. Uno de los referentes para su aplicación es el shock cardiogénico y la insuficiencia respiratoria con inestabilidad vital, así mismo cuando existe una falla terapéutica, quirúrgicas o dispositivos. De las ventajas sobre la asistencia mecánica circulatoria son: pronto inicio de canulación periférica, tolerancia a pesar ser de una técnica agresiva, no se requiere de toracotomía, que facilitan la resucitación cardiopulmonar ante parada cardíaca, proporciona soporte pulmonar, univentricular o biventricular, es una técnica eficaz que sirve de puente ante la asistencia ventricular de larga duración o para trasplante cardíaco y es una técnica más económica que otros dispositivos de asistencia mecánica. (Torregrosa et al., 2009)

Protocolos de enfermería

Los protocolos nos ayudan a reconocer la problemática de salud del paciente, planificar y ejecutar los cuidados de enfermería, cabe recalcar que los protocolos de cuidados son una herramienta de la calidad de la atención de enfermería, que beneficia al paciente, la familia y la comunidad, siendo este de gran importancia y necesidad de un mayor tratamiento teórico a este resultado científico enfermero. (Suarez & Peña, 2019)

Acceso vascular

El acceso vascular (AV) es el sitio anatómico por donde se llegará al torrente sanguíneo del paciente renal y es el mismo por donde se extraerá y retornará la sangre una vez que ha pasado por el circuito extracorpóreo de depuración extrarrenal. Entre las indicaciones de un acceso vascular está la hemodiálisis, un procedimiento específico para pacientes con insuficiencia renal, en este proceso se involucra un equipo multidisciplinario. (Cano-Cervantes, 2020)

Vena femoral

La vena femoral es una vena voluminosa ubicada en la región profunda del muslo; la vena femoral es una continuación directa de la vena poplítea justo proximal a la rodilla. La vena asciende hasta la región inguinal, donde ocupa el triángulo femoral (triángulo de Scarpa) junto al nervio y la arteria femoral; luego pasa por detrás del ligamento inguinal, adquiriendo aquí el nombre de vena iliaca externa, para entrar en el abdomen. La función principal de la vena femoral es drenar la extremidad inferior. (Kenhub, 2019.).

2.3 Marco Teórico

La ECMO comenzó a utilizarse en humanos a inicios de los años 70 gracias a Robert Bartlett. Desde entonces, esta técnica de soporte vital ha enfrentado múltiples retos, como la coagulación, la activación de las plaquetas, la disminución de los factores de coagulación y plaquetas, así como problemas de biocompatibilidad con los componentes del sistema como los tubos, la bomba y el oxigenador. Durante mucho tiempo, el anticoagulante principal utilizado ha sido la heparina no fraccionada. La evaluación de la coagulación solía depender en gran medida del tiempo de coagulación activado al lado del paciente y del tiempo de tromboplastina parcial activado (Bartlett & O'Rourke, 2006).

En las últimas cinco décadas, la tecnología relacionada con la ECMO ha evolucionado notablemente, lo que ha llevado a una mejora considerable en las tasas de supervivencia. Asimismo, sus indicaciones clínicas se han ampliado para incluir situaciones como el soporte cardiopulmonar tras una cirugía, sepsis, reanimación cardiopulmonar con ECMO y casos graves de COVID-19. Como resultado, el número de pacientes que requieren ECMO ha aumentado, de acuerdo con los datos del Registro en Organización de Soporte Vital Extracorpóreo, y el uso prolongado de esta terapia se ha vuelto más común (Bartlett & O'Rourke, 2006).

En particular, en pacientes con COVID-19, no es raro que el soporte con ECMO se prolongue por más de un año hasta su recuperación o la realización de un trasplante pulmonar. No obstante, siguen existiendo complicaciones importantes como sangrados, trombosis, coágulos dentro del circuito y hemólisis intravascular. Este artículo reúne a varios expertos en el campo, incluyendo al Dr. Robert Bartlett, considerado el "Padre de la ECMO", para repasar la evolución histórica y los avances más recientes en esta tecnología (Bartlett & O'Rourke, 2006).

Según la Teoría de adaptación de Callista Roy, emblemática teórica de enfermería nos indica que, en el contexto de pacientes en cuidado crítico, como los que están conectados a ECMO, la teoría puede aplicarse de las siguientes maneras: la evaluación inicial y continua permite comprender el estado fisiológico, psicológico y social del paciente desde su ingreso y durante su estancia hospitalaria, además la adaptación a la aplicación de este tipo de terapia mediante el monitoreo estricto. Otro punto es la planificación de las intervenciones para ejecutar un plan de cuidados para resolver las necesidades del paciente y la prevención de complicaciones. En todo momento la educación sobre el proceso del paciente y la familia es fundamental por la alerta que se puedan observar.

Las intervenciones de enfermería van enfocadas en el monitoreo de signos vitales, parámetros de gases en sangre, y la función renal de manera constante, como también la evaluación de los accesos vasculares y la integridad del sistema ECMO, entre ellos tenemos el cuidado de la piel para mantener una buena higiene y cuidado de la piel en los sitios del acceso vascular para prevenir infecciones. Otra intervención de enfermería es el manejo de la medicación como la administración de anticoagulantes y otros medicamentos según lo prescrito, monitorizando sus efectos y reacciones adversas.

En esta teoría de Callista Roy también nos hace referencia al soporte psicosocial, el cual proporciona apoyo emocional y psicológico tanto al paciente como a sus familiares durante el tratamiento (Díaz de Flores et al., 2002).

Terapia ECMO

La ECMO es un sistema de asistencia mecánica circulatoria y respiratoria extracorpórea de corta duración, 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 fracasado. (Wrisinger & Thompson, 2021)

En ese sentido, la ECMO puede presentarse como un tratamiento independiente, un tratamiento adyuvante o como una terapia para la colocación de un órgano trasplantado o un dispositivo mecánico; no obstante, la ECMO puede dar lugar a múltiples complicaciones vasculares y hematológicas que causan morbilidad y mortalidad relevantes; que pueden conducir a isquemia aguda de las extremidades, síndrome de compartimento, sangrado, embolia y trombosis. (Hart & Davies, 2024)

Las complicaciones vasculares se pueden subdividir en tempranas, es decir, las que suceden durante la ECMO y tardías, lo que sucede después de la decanulación. el manejo de las complicaciones vasculares se asocia con la necesidad de más recursos para apoyar al paciente y la necesidad adicional para un procedimiento que puede o no necesitar el paciente como una amputación mayor. (Hart & Davies, 2024)

Este procedimiento se está implementando y realizando en todo el mundo dentro de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) para el tratamiento de pacientes con fallo respiratorio o cardíaco y sus beneficios de ECMO en circunstancias de emergencia incluyen: la sencillez y rápida implementación de la asistencia a través de canulación periférica; no se requiere el traslado a quirófano, se puede llevar a cabo el procedimiento en UCI/reanimación, y la opción de seguir con las técnicas tradicionales de resucitación cardiopulmonar hasta el inicio de ECMO. (Wrisinger & Thompson, 2021)

Componentes del Sistema de Oxigenación de Membrana Extracorpórea

La ECMO veno-venosa (VV) o veno-arterial (VA) requiere el drenaje de sangre desoxigenada del sistema venoso, moviéndola a través de un oxigenador de membrana que elimina el dióxido de carbono, repone el oxígeno y devuelve la sangre oxigenada al sistema venoso o arterial del paciente, esto se compone de una serie: cánula de drenaje venoso, línea venosa o arterial, bomba centrífuga, oxigenador, y una segunda cánula de retorno arterial o venosa (Wrisinger & Thompson, 2021).

Para proporcionar una adecuada oxigenación y ventilación al paciente, todos los circuitos de ECMO tienen un suministro de oxígeno (F_{IO_2}) y medidores de flujo de “gas de barrido” en línea con el circuito, este flujo de oxígeno es la fuente de oxígeno utilizada para el

intercambio de gases en el pulmón de membrana; el gas de barrido permite la eliminación de CO_2 de manera eficiente y permite la ventilación con bajo volumen corriente y el descanso pulmonar para permitir la recuperación del paciente (Torregrosa et al., 2009).

Dentro de los componentes tenemos las cánulas que son de material plástico flexible: La línea venosa transporta la sangre desoxigenada desde la cánula venosa hasta la bomba centrífuga, y desde ésta al oxigenador; y la línea arterial transporta la sangre oxigenada en el oxigenador hasta la cánula arterial o una segunda cánula venosa. La canulación periférica (percutánea o quirúrgica), tienen mayor ventaja en cuanto a rapidez y facilidad de instauración de la asistencia cardiopulmonar; una menor incidencia de complicaciones hemorrágicas e infecciosas. La elección del tamaño de las cánulas influye de acuerdo al área corporal; la longitud a utilizar es de 50cm en las venosas y 18 cm en las arterias.

La bomba centrífuga es un propulsor provisto de aspas o conos de plástico, en el interior de un habitáculo plástico, cuando el propulsor rota rápidamente, genera una presión negativa en la conexión de entrada a la bomba, atrayendo sangre y una presión positiva en la conexión de salida expulsando sangre; por lo tanto generan un aumento de flujo cuando aumenta la precarga o disminuye la poscarga, y viceversa, lo cual impide el cálculo de flujo teniendo sólo en cuenta las rpm; por lo tanto se debe incorporar un medidor de flujo en la línea arterial. Las bombas centrífugas empleadas actualmente en ECMO podemos subdividirse en: Bombas de larga duración y bombas de corta duración que viene dado según la utilidad a desempeñar.

El Oxigenador se compone de una fase gaseosa y una fase sanguínea separadas por una membrana. Los oxigenadores que se utilizan actualmente en ECMO son de larga duración y están provistos de fibras de polimetilpenteno, impermeables al plasma; estas fibras permiten una utilización muy prolongada del oxigenador, incluso de varias semanas, manteniendo un intercambio gaseoso de calidad.

Sus principales funciones son: suministrar fuerza electromotriz a la bomba sanguínea y regular su funcionamiento, traducir la información aportada por los sensores hemodinámicos implantados en el circuito, mezclador oxígeno-aire, por medio de este dispositivo se regula la proporción de oxígeno/aire (FiO_2) y el flujo de esta mezcla de gases que entra en la fase gaseosa del oxigenador.

Según el criterio clínico existen 2 Tipos de ECMO: Asistencia venoarterial (V-A ECMO); Asistencia veno-venosa (V-V ECMO). La ECMO-VA no solo tiene las capacidades

de intercambio de gases de la ECMO-VV; sino que también brinda soporte circulatorio mecánico a la función cardíaca o insuficiencia cardiorrespiratoria. Los componentes del circuito ECMO-VA son similares a los componentes del circuito ECMO-VV; la diferencia es que la cánula de salida se coloca en una arteria para permitir la circulación continua del paciente (Torregrosa et al., 2009).

La canulación central mediante la cual se coloca una cánula de entrada venosa en la aurícula derecha y la cánula de salida en la aorta ascendente; se realiza principalmente en pacientes con insuficiencia cardíaca preexistente, revascularización incompleta, protección miocárdica intraoperatoria deficiente o pacientes que se sometieron a un procedimiento complejo.

La canulación periférica en caso de shock cardiogénico y paro cardíaco; se logra comúnmente colocando una cánula de entrada venosa en la vena femoral o en la vena yugular derecha y colocando una cánula de salida arterial en la arteria femoral o insertándose en la arteria subclavia o axilar derecha.

Para realizar una selección adecuada de pacientes es una fase crucial para aplicar (VA-ECMO). Rao y sus colegas (2018) fundamentan cinco aspectos esenciales que deben ser evaluados antes de aplicar este tipo de soporte: el criterio clínico, la directriz de canulación, la distensión y ventilación del ventrículo izquierdo, la valoración de la perfusión de la extremidad distal y la estrategia de retiro del soporte. Así, el equipo multidisciplinar de salud debe llevar a cabo una evaluación holística del paciente considerando antecedentes patológicos, estado clínico actual y riesgos potenciales, con la finalidad de seleccionar al candidato y previniendo complicaciones que puedan complicar la salud del paciente.

Entre las fundamentales indicaciones para iniciar la terapia VA-ECMO se agregan situaciones críticas tales como insuficiencia cardíaca crónica agudizada, miocarditis, embolia pulmonar masiva, masas mediastínicas, shock cardiogénico refractario, taquicardia ventricular incontrolable, shock post cardiotomía, hipotermia severa y paro cardíaco con resucitación cardiopulmonar prolongada (ECPR). Sin embargo, también se encuentran contraindicaciones.

Entre las complicaciones absolutas se destacan la insuficiencia aórtica grave, enfermedad terminal, daño neurológico irreversible y paro no presenciado. Las contraindicaciones relativas incluyen estadios como sepsis, disección aórtica, edad avanzada (mayores de 70 años) y obesidad mórbida. La evaluación clínica detallada sirve para evitar la implementación de ECMO en pacientes que no se beneficiarían de ella.

Existen complicaciones vasculares durante la VA-ECMO son frecuentes y se clasifican en tempranas y tardías, que aparecen tras la decanulación. Hart y Davies (2024) indican que los eventos arteriales son más frecuentes que los venosos y se relacionan a un pronóstico reservado e inestable, siendo la isquemia de extremidades una de las complicaciones más graves. Las complicaciones denominadas como tempranas corresponden a isquemia aguda, síndrome compartimental, hemorragias en el sitio de la cánula y tromboembolia arterial. Por otro lado, las complicaciones referentes a las tardías se encuentran las infecciones del punto de acceso, pseudoaneurismas, estenosis arterial, hematomas y sangrado arterial.

Estas situaciones van a requerir una valoración estrecha y respuesta clínica eficaz para disminuir complicaciones permanentes. La operación para el destete de la VA-ECMO se iniciará cuando se identifiquen los primeros signos de recuperación miocárdica. Para ello, se debe garantizar la correcta fisiología de todos los órganos, especialmente al sistema pulmonar, que reiniciará el intercambio gaseoso tras suspender el ECMO (Torregrosa et al., 2009).

Fried et al. (2020) proponen un protocolo en tres fases, comenzando con una reducción progresiva del flujo en incrementos de 0,5 LPM hasta alcanzar 2 LPM. Según la tolerancia se ejecutará la reducción durante al menos 8 horas con estabilidad hemodinámica, en lo posterior la siguiente prueba será más exigente y si es exitosa se realiza la decanulación. Durante este proceso, se mantiene un monitoreo continuo, estricto y con su respectiva ecocardiografía biventricular para evaluar la tolerancia del paciente, asegurando así una retirada segura del soporte y una recuperación sostenida (Fried et al., 2020).

Protocolos de ECMO

Existen muchos protocolos recién creados, entre ellos tenemos en Barcelona en la Unidad de Cuidados intensivos cardiológicos del Hospital Universitario de Bellvitge, donde han realizado el Manual del Manejo y cuidados de enfermería en una paciente portadora de membrana de oxigenación extracorpórea veno-arterial (ECMO-VA) en decúbito prono, estableciendo un plan de cuidados de enfermería en este tipo de pacientes. Se realizó un análisis según las 14 necesidades de Virginia Henderson en posición prono, evaluando según la escala Likert, este plan de cuidados fue realizado según NANDA, NIC, NOC. Entre los diagnósticos que se encontraron según las necesidades fueron: limpieza ineficaz de vías aéreas; termorregulación ineficaz, riesgo de deterioro de la integridad cutánea; riesgo de infección;

riesgo de sangrado; riesgo de lesión decanulación accidental; acodaduras; émbolos y disposición para mejorar el afrontamiento familiar.

En conclusión, colocar a los pacientes con oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial en posición prono, es un enfoque de tratamiento poco común en nuestra unidad de cuidados intensivos, pero que se está poniendo en práctica ante las complicaciones del ECMO, como es el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), el cual consiste en una insuficiencia respiratoria secundaria a un edema inflamatorio de pulmón, presentado hipoxemia, siendo el tratamiento la posición en decúbito prono (DP), este tratamiento consiste en pronar el paciente durante 24 horas, después se valora con la escala Likert, para ver los resultados obtenidos, en este caso clínico se obtuvo mejoría respiratoria, tanto de congestión pulmonar como en valoración gasométrica, procediéndose a la supinación. El papel de las enfermeras es fundamental para promover la recuperación de estos pacientes y ayudar a prevenir y reducir las complicaciones asociadas (Ibáñez et al., 2023).

En el ámbito internacional contamos con una guía práctica para la aplicación de ECMO elaborado en el 2017, elaborada por especialistas médicos, donde consta contenido sobre las indicaciones, contraindicaciones, tipos y complicaciones del ECMO. Además, Chile creó un protocolo denominado “Manual ECMO” del año 2023, elaborados por enfermeras per fusionista y un médico especialista, rigiéndose según ELSO (Extracorporeal Life Support Organization), donde nos mencionan las indicaciones, complicaciones del paciente con ECMO, esquemas de terapia anticoagulante, formación continua ECMO, seguimientos de pacientes al alta, simulaciones, etc., y consentimiento informado (Díaz et al., 2023).

Cabe recalcar que a nivel de Ecuador no contamos con un protocolo estandarizado, ni a nivel mundial, por lo que el uso de este instrumento es a nivel intrahospitalario, es así que se toma como referencia un protocolo elaborado por enfermeras del Hospital Universitario Nacional de Chungbuk, el cual consta de 13 Items y 25 preguntas enfocadas a la disminución de complicaciones en pacientes con ECMO (Kim, 2023).

Actualizaciones en los dispositivos ECMO

Ante el incremento del uso de ECMO dentro de las unidades de cuidados críticos ha permitido la implementación de nueva tecnología y abordar a más grupos etarios, tales como los pacientes pediátricos y neonatos. El diseño de cánulas más pequeñas son las que mantienen trabajando. Las tecnologías en cuanto a circuitos, bombas y tubos también han evolucionado,

siendo más biocompatibles, permiten volumen de cebado más pequeño y disminuyen riesgos de complicaciones tromboembólicas o hemolíticas. Todo con la finalidad de mejorar el intercambio de gases según el requerimiento del paciente. (Park et al., 2023)

Existe una estrecha relación entre calibre de las cánulas y la anatomía de los vasos, por consiguiente, pueden provocar dificultad en alcanzar el flujo deseado y una oxigenación inadecuada porque es importante seleccionar bien los insumos a utilizar; los mayores avances en los últimos años es el abordaje en pediatría, por ser un desafío un diseño que se adapte a ellos disminuyendo complicaciones. Un cebado mayor por un circuito muy largo puede conllevar a dilución elevada, activar la cadena inflamatoria por el tiempo prolongado al circuito, además otro factor a valorar son los tubos y la bomba que causaría patrones anormales y hemólisis (Park et al., 2023).

El avance más relevante a nivel de los dispositivos en el desarrollo de la cánula doble lumen para vv- ECMO. La diferencia radica en que la conexión tradicional se realiza con 2 cánulas separadas una en la yugular interna, mientras que este nuevo dispositivo es a través de un único punto de acceso en la yugular interna que permite la redifusión como el drenaje a través de un catéter único. La ventaja es que la población de pacientes neonatales se beneficiaría por tener un acceso femoral pequeño no eran candidatos para conexión a ECMO. Otro beneficio es la movilización del paciente, disminuyendo sangrado y la infección por tener varios sitios de punción (Park et al., 2023).

La terapia ECMO al ser un procedimiento complejo la tasa de éxito es de 50% al 60% aproximadamente, por lo que es un dilema clínico la decisión de colocar al paciente en este tipo de dispositivo. A partir de la última década se le ha venido dando más uso dentro de las unidades de cuidados críticos y organismo multidisciplinarios realizan investigaciones y buscan mejorar técnicas, dispositivos además se disminuir complicaciones y tasas de mortalidad.

En adultos se ven avances en cuanto a manejo de cuidados intensivos dirigidos a insuficiencia respiratoria refractaria o insuficiencia cardiaca refractaria que utilizarían ECMO, pero a su vez también su aplicación en trasplante de células hematopoyéticas (TCH). El uso de ECMO en estos pacientes era descartado por su mal pronóstico, pero con los nuevos estudios ha despertado interés en su uso. Para esto en el departamento de Investigación y Desarrollo/Universidad de California en los Ángeles se generó un consenso que a través de

investigaciones declara que el uso de ECMO sería de beneficio para el paciente con estas características (Di Nardo et al., 2023).

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) se utiliza cada vez más para el apoyo circulatorio o pulmonar no sólo en hospitales sino también fuera de ellos. El tamaño pequeño y el diseño liviano son muy importantes, especialmente para uso fuera del hospital y cuando se transportan pacientes que requieren soporte ECMO intrahospitalario” (Puis, 2024).

El nuevo sistema Colibrí ECC es una consola pequeña, liviana y portátil que proporciona soporte circulatorio y pulmonar, este sistema es seguro y eficaz para las indicaciones de ECMO en el hospital. Su tamaño pequeño y diseño liviano facilitan el transporte de pacientes incluso en hospitales donde el espacio es limitado, como en ascensores o durante tomografías computarizadas, gracias a su peso ligero y tamaño compacto, Colibrí es ideal para su uso fuera del hospital, por ejemplo, en caso de paro cardíaco extrahospitalario. El dispositivo está diseñado para un fácil acceso, especialmente para pacientes remotos y pacientes en ubicaciones difíciles (Puis, 2024).

La consola pesa 8,9 kg y se caracteriza por unas dimensiones de $290 \times 330 \times 500$ mm, el Colibrí dispone de un sensor de flujo ultrasónico, un detector de espuma/burbujas ultrasónico y sensores de presión, el dispositivo puede medir y controlar tres presiones de forma continua. La presión de drenaje, la presión previa al oxigenador y la presión posterior al oxigenador se pueden controlar de forma continua, y la caída de presión se calcula de forma constante; el teclado consta de una pantalla táctil resistiva y cuatro botones de membrana. La consola ofrece un módulo Wi-Fi para conectar el sistema a una tableta médica.

El sistema extracorpóreo consistió en un oxigenador de membrana de fibra hueca de polimetilpenteno (PMP) con un intercambiador de calor integrado (ALONE, Eurosets, Medolla, Italia) con revestimiento de fosforilcolina (Puis, 2024).

CAPÍTULO III: Diseño Metodológico

3.1 Tipo y diseño de investigación

El presente estudio es una revisión sistemática, siguiendo los lineamientos metodológicos establecidos por la Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) y las directrices del Instituto Joanna Briggs (JBI). Esta revisión permitió recopilar, analizar y sintetizar la mejor evidencia disponible sobre el manejo de complicaciones del acceso vascular femoral en pacientes bajo soporte ECMO. La elección de la revisión sistemática se justifica en su capacidad para evaluar la calidad de la evidencia y proporcionar conclusiones basadas en datos estructurados. Se detalló también por qué no se ha optado por una revisión de alcance (scoping review), considerando que el objetivo fue evaluar la relación entre protocolos de enfermería y reducción de complicaciones en ECMO mediante estudios comparativos.

Adoptamos un enfoque cualitativo, ya que se orienta a la recopilación, evaluación crítica y síntesis de la literatura existente sobre el manejo de complicaciones del acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO. La elección de este enfoque se justifica porque permite obtener una visión integral y basada en evidencia de la problemática, sin generar nuevos datos cuantificables. Este enfoque permitirá un análisis detallado de las experiencias, percepciones y prácticas del personal de enfermería en unidades de cuidados intensivos, proporcionando información sobre la eficacia de las intervenciones, además, posibilitará una exploración profunda de los factores que influyen en la adherencia a los protocolos y su impacto en los resultados clínicos, lo que es fundamental para la mejora continua en la atención de pacientes con ECMO.

El diseño del estudio es exploratorio y descriptivo. Es exploratorio porque identifica patrones, vacíos de conocimiento y tendencias en la literatura existente, y descriptivo porque detalla las complicaciones más comunes asociadas al acceso vascular femoral de alto calibre y estrategias de enfermería implementadas para su manejo, facilitando la sistematización de la información obtenida a través de la revisión documental y estudios previos, lo que contribuye a una visión integral sobre la problemática abordada.

La investigación determinó la Pregunta de investigación, con base en la estrategia PICO: Pregunta: ¿En pacientes críticos bajo soporte ECMO con acceso vascular femoral de alto calibre (P), la aplicación de un protocolo de enfermería estandarizado para el manejo de

complicaciones (I), comparado con el cuidado convencional no protocolizado (C), reduce la incidencia de complicaciones vasculares y mejora la seguridad del paciente (O)?

3.2 La población y la muestra

La población de estudio se conformó por artículos científicos indexados en diferentes bases de datos científicas.

Se aplicaron filtros por idioma sin límite que incluyeron, tipo de publicación artículos originales, revisiones sistemáticas, literatura, texto completo abierto y revisión por pares, tiempo desde 2015 hasta el 2025.

Los criterios de inclusión consideraron estudios publicados entre 2015 y 2025, investigaciones que evalúen estrategias de manejo de acceso vascular en ECMO, estudios con metodología validada y artículos en inglés y español con acceso al texto completo. Por otro lado, se excluyeron estudios sin acceso completo, revisiones narrativas sin metodología definida y artículos en idiomas distintos al inglés o español sin traducción disponible. Se seleccionaron entre 50 y 80 estudios relevantes, asegurando la representatividad y la validez científica de los hallazgos obtenidos.

3.3 Los métodos y las técnicas

Se efectuó una búsqueda sistemática en las bases de datos: Pub Med (Zhu et al., 2025) , Scopus (*Welcome to Scopus Preview*, n.d.) , Web of Science (*WOS Top Header*, n.d.) Ibecs (*IBECS*, n.d.), Latindex (*LATINDEX*, n.d.)Clinical Key (*ClinicalKey*, n.d.), Cochrane revises (*Cochrane Iberoamérica*, n.d.) , Cambridge core (*Cambridge Core - Journals & Books Online | Cambridge University Press*, n.d.), BVS(*Portal Regional de La BVS Para Acción En Salud*, n.d.) y Elsevier (*Elsevier | A Global Leader for Advanced Information and Decision Support in Science and Healthcare*, n.d.) en el período de junio de 2025 a julio del 2025. Se utilizaron términos MeSH y DeCS combinados con operadores booleanos (AND, OR), en inglés y español. Los descriptores (algoritmo de búsqueda) incluyeron: “Extracorporeal Membrane Oxygenation and Critical Care Nursing”, “Extracorporeal Membrane Oxygenation and protocols”, “Critical care nursing ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and femoral veins”, “ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins”.

Se aplicaron filtros por idioma sin límite que incluyeron, tipo de publicación artículos originales, revisiones sistemáticas, literatura, texto completo abierto y revisión por pares.

La sustentación bibliográfica se basó en revisiones previas, guías clínicas y estudios primarios sobre ECMO y complicaciones del acceso vascular, garantizando el rigor científico del proceso metodológico, este proceso incluyó tres fases que son el cribado de títulos y resúmenes, revisión a texto completo, evaluación crítica de calidad utilizando herramientas como: CASPe para estudios cualitativos, STROBE para estudios observacionales y JBI para diseños mixtos.

La selección fue realizada por cinco revisores independientes, resolviendo discrepancias por consenso o tercer evaluador.

3.4 Procesamiento estadístico de la información

El análisis de los datos se realizó mediante un enfoque descriptivo y comparativo, organizando los estudios en matrices de extracción de datos, en las cuales se registraron variables como el diseño metodológico, la intervención evaluada, la población estudiada y los principales hallazgos. En caso de que los estudios seleccionados presenten datos homogéneos, se consideró la realización de un metaanálisis, utilizando modelos de efectos fijos o aleatorios según la heterogeneidad de los datos. La evaluación del riesgo de sesgo se llevó a cabo con herramientas como metaanálisis para revisiones sistemáticas y Checklist para revisiones de alcance, asegurando la validez y confiabilidad de los estudios incluidos.

El rigor metodológico se garantizó mediante la aplicación de los criterios PRISMA, lo que permitió documentar de manera transparente cada fase del proceso de revisión y minimizar sesgos metodológicos. La metodología se estructuró de acuerdo con los estándares recomendados para revisiones sistemáticas, asegurando un proceso riguroso, reproducible y basado en evidencia científica. Además, se utilizó un software de gestión de referencias como Mendeley y herramientas como Excel para la tabulación y organización de los datos extraídos de los estudios revisados.

Para la recolección y análisis de la información se diseñó una ficha de extracción de datos estructurada según los lineamientos metodológicos de la Declaración PRISMA 2020, disponible en la plataforma EQUATOR Network. Este instrumento permitió organizar de manera uniforme la información obtenida de los estudios seleccionados, garantizando la transparencia y reproducibilidad del proceso.

La ficha contempló los siguientes apartados: identificación del estudio (autor, año, país),

tipo y diseño metodológico, población, intervenciones de enfermería, complicaciones observadas, resultados clínicos y nivel de evidencia. Esta estructura facilitó la comparación sistemática de los artículos, permitiendo identificar patrones y sintetizar los hallazgos relevantes sobre las complicaciones del acceso vascular femoral en pacientes bajo soporte ECMO.

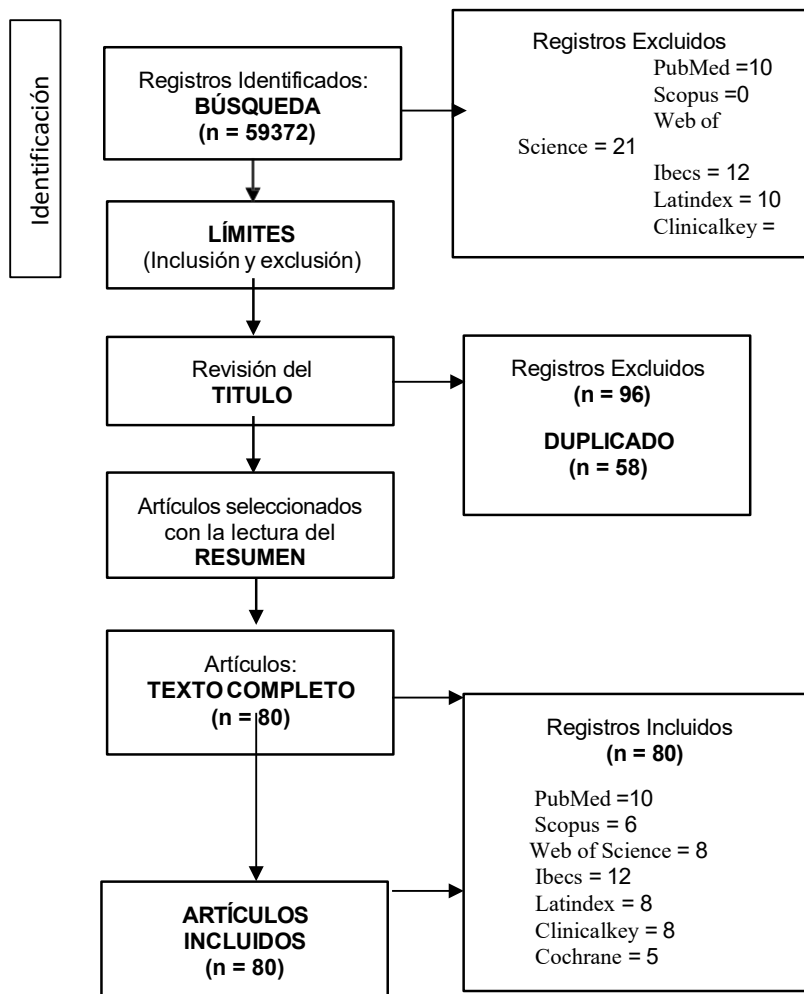
El proceso de validación del instrumento se desarrolló mediante la aplicación metodológica de las directrices PRISMA 2020, reconocidas por la EQUATOR Network como estándar internacional para revisiones sistemáticas.

El presente proceso fue llevado a cabo utilizando el método PRISMA para seleccionar los estudios que formaron parte de la revisión. En una primera etapa, se identificaron 59.372 registros mediante búsquedas realizadas en diversas bases de datos. Luego, se depuraron los resultados eliminando 58 registros duplicados y aplicando los criterios de inclusión y exclusión, lo que permitió descartar 96 trabajos adicionales. Tras una revisión de los títulos, se preseleccionaron 653 artículos, de los cuales 176 pasaron a una segunda etapa gracias a la lectura de sus resúmenes. Se analizaron 80 artículos en texto completo, los cuales cumplieron con los criterios establecidos y fueron incluidos en su totalidad en la revisión. Finalmente, se escogieron 5 artículos más relevantes para el análisis e interpretación de resultados.

La distribución de los artículos incluidos por base de datos fue la siguiente: PubMed (10), Scopus (6), Web of Science (8), IBECs (12), Latindex (8), ClinicalKey (8), Cochrane (5), Cambridge Core (6), BVS (11) y Elsevier (6).

Figura 1: Flujograma estrategias de búsqueda y resultados de la búsqueda bibliográfica

Fuente: Referencia bibliográficas



La presente revisión sistemática no implicó contacto directo con seres humanos ni recolección de datos primarios, por lo tanto, no requirió aprobación de un comité de ética en investigación. Sin embargo, se respetaron los principios bioéticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, mediante la inclusión exclusiva de estudios previamente aprobados por comités de ética según se indica en los artículos analizados, la preservación de la confidencialidad y anonimato de las poblaciones estudiadas, la utilización responsable de la información para propósitos científicos y formativos y la promoción de un enfoque ético en las intervenciones analizadas.

CAPÍTULO IV: Análisis e Interpretación de Resultados

4.1 Análisis e Interpretación de Resultados

En el presente capítulo se desarrollará el análisis descriptivo de la relación que existe entre las variables, dando alcance a los objetivos plasmados en esta investigación.

La siguiente tabla nos da a conocer las complicaciones frecuentes asociadas al acceso vascular femoral en pacientes bajo soporte ECMO, con base en los estudios revisados.

Tabla 2: Distribución porcentual de las complicaciones más frecuentes en pacientes con ECMO.

Estudio	Hemorragia	Trombosis/trombocitopenia	Infección	Isquemia
Prekker (2023)	✓	x	x	x
Jiritano (2020)	✓	✓	x	x
Tran (2022)	✓	✓	x	✓
Yuan (2025)	x	x	✓	x
Cucchi (2023)	x	x	✓	x
% del total de estudio	60%	40%	40%	20%

Nota: Datos obtenidos de los estudios realizados

Análisis e interpretación de resultados

La tabla nos evidencia que entre las complicaciones más frecuentes en pacientes con ECMO tenemos la hemorragia con un 60%, está asociada al manejo del sitio de inserción, control de la anticoagulación y manipulación del circuito, como siguiente tenemos la trombosis/trombocitopenia con una prevalencia del 40% de los estudios, evidenciando la necesidad de monitoreo activo y ajustes en la terapia anticoagulante, posterior la infección se localiza con 40%, vinculada a la duración del acceso y cuidados del sitio. Otra complicación menos frecuente es la isquemia e inestabilidad de cánula tienen menor frecuencia reportada en un 20%, pero su impacto clínico puede ser grave llevando a la amputación y falla del circuito.

A continuación, se reflejarán las prácticas de vigilancia más frecuentes en el cuidado del acceso vascular femoral en pacientes bajo soporte ECMO.

Tabla 3: Distribución porcentual de las prácticas de vigilancia del acceso vascular femoral en paciente con ECMO.

Estudio	Valoración horaria del acceso	Evaluación de pulsos/perfusión	Monitoreo Doppler	Checklist estructura Do	Documentación en hoja específica de vigilancia
Prekker (2023)	✓	x	x	X	x
Jiritano (2020)	x	x	x	X	x
Tran (2022)	✓	✓	x	X	✓
Yuan (2025)	✓	✓	x	✓	✓
Cucchi (2023)	✓	✓	✓	✓	✓
% del total de estudio	80%	60%	20%	40%	60%

Nota: Datos obtenidos de los estudios realizados

Análisis e interpretación de resultados

Según los datos obtenidos en la tabla 2, podemos concluir que la práctica clínica más frecuente es la valoración horaria del acceso vascular con el 80%, indicando la importancia de la vigilancia sistemática para prevenir complicaciones tempranas como sangrados o desplazamiento de cánulas, por consiguiente, está la evaluación de pulsos y perfusión distal con un 60%, el cual evidencia una preocupación por la isquemia del miembro inferior, aunque no todos los estudios la

documentan formalmente. El monitoreo con Doppler se menciona en un solo estudio 20%, lo cual revela una oportunidad de mejora en la integración de herramientas tecnológicas para vigilancia objetiva, otra práctica clínica es el uso del Checklist estructurado, el cual tiene una frecuencia 40% de los estudios, siendo una estrategia eficaz para estandarizar la evaluación enfermera y reducir la variabilidad en los cuidados, finalizando tenemos la documentación específica con el 60%, reflejando un buen nivel de trazabilidad, lo cual es fundamental para auditoría de cuidados y detección de tendencias clínicas.

La siguiente tabla comparativa nos indica los cuidados del sitio de inserción y prevención de infecciones en pacientes bajo ECMO.

Tabla 4: Distribución porcentual de los cuidados del sitio de inserción en paciente con ECMO.

Estudio	Curaciones estériles programadas	Uso de apósito antimicrobiano	Evaluación diaria de signos de infección	Toma de cultivos ante sospecha	Técnica aséptica documentada
Prekker (2023)	x	x	x	X	x
Jiritano (2020)	x	x	x	X	x
Tran (2022)	✓	x	✓	X	✓
Yuan (2025)	✓	x	✓	✓	✓
Cucchi (2023)	✓	✓	✓	✓	✓
% del total de estudio	60%	20%	60%	40%	60%

Nota: Datos obtenidos de los estudios realizados

Análisis e interpretación de resultados

Entre los cuidados del sitio de inserción más frecuentes tenemos las curaciones estériles programadas y la técnica aséptica documentada aplicadas en un 60% de los estudios, lo cual indica que la mayoría de los protocolos consideran estas acciones fundamentales para prevenir infecciones asociadas al acceso femoral, con el mismo porcentaje se considera la evaluación diaria de signos de infección destacando la importancia del monitoreo continuo, para detectar fiebre local, enrojecimiento, exudado o dolor, que podrían ser indicios tempranos de infección, posterior

la toma de cultivos ante sospecha de infección se realiza solo en un 40% de los estudios, lo que sugiere que no todos los protocolos incluyen lineamientos claros de confirmación diagnóstica microbiológica, finalmente el uso de apósitos antimicrobianos se documenta únicamente en un estudio (Cucchi, 2023), lo que indica baja estandarización de esta práctica, pese a que la evidencia internacional recomienda su uso para accesos vasculares prolongados. Se evidencia una integración parcial de estrategias de prevención, pero con margen importante de mejora en la adopción de protocolos estandarizados.

A continuación, se reflejan datos del manejo de anticoagulación y prevención de trombosis en el acceso femoral de pacientes en soporte ECMO.

Tabla 5: Distribución porcentual del manejo de anticoagulación y prevención de trombosis en el acceso femoral en paciente con ECMO.

Estudio	Monitoreo de APTT/ACT	Ajuste de heparina según protocolo	Control de recuento plaquetario	Participación enfermera en decisiones de anticoagulación N	Documentación específica de anticoagulación
Prekker (2023)	✓	✓	x	X	✓
Jiritano (2020)	✓	✓	✓	✓	x
Tran (2022)	✓	✓	✓	✓	✓
Yuan (2025)	✓	✓	x	✓	✓
Cucchi (2023)	x	x	x	X	x
% del total de estudio	80%	80%	40%	60%	60%

Nota: Datos obtenidos de los estudios realizados

Análisis e interpretación de resultados

En los datos obtenidos, una de las actividades con mayor prevalencia del 80% en el manejo de la anticoagulación es el monitoreo de tiempos de coagulación (APTT/ACT) y el ajuste de heparina basado en protocolo, lo que evidencia que estas son prácticas esenciales para prevenir eventos tromboticos o hemorrágicos en pacientes con cánulas femorales de gran calibre, posterior tenemos el control del recuento plaquetario, el cual sólo se reporta en el 40% de los estudios, a pesar de ser una variable crítica en el balance entre anticoagulación y riesgo de sangrado o trombosis, enfocados en la participación del personal de enfermería en la toma de decisiones

sobre anticoagulación, esta aparece en un 60% de los estudios, lo que refleja un avance hacia un rol clínico más activo y colaborativo con el equipo médico, aunque aún no universalizado, también tenemos la documentación estructurada y específica del manejo anticoagulante con un 60%, lo que permite la trazabilidad, auditoría clínica y mejora de la calidad asistencial.

En la siguiente tabla nos reflejan datos sobre las intervenciones específicas de enfermería ante complicaciones del acceso femoral en pacientes con soporte ECMO.

Tabla 6: Distribución porcentual de las intervenciones de enfermería en pacientes con ECMO.

Estudio	Compresión ante sangrado	Reposicionamiento de cánula	Elevación del miembro isquémico	Activación del protocolo de respuesta rápida	Registro clínico inmediato de la intervención
Prekker (2023)	✓	x	x	X	✓
Jiritano (2020)	✓	x	x	X	x
Tran (2022)	x	x	x	✓	✓
Yuan (2025)	x	✓	x	✓	✓
Cucchi (2023)	x	x	✓	✓	✓
% del total de estudio	40%	20%	20%	60%	80%

Nota: Datos obtenidos de los estudios realizados

Análisis e interpretación de resultados

Las intervenciones de enfermería son de gran relevancia en pacientes con ECMO, obteniendo los siguientes resultados de los diferentes estudios, la compresión ante sangrado fue reportada en un 40% de los estudios, esta intervención es clave ante hemorragias activas en el sitio de inserción, siendo una respuesta inmediata esencial para evitar el shock hipovolémico y pérdida del acceso, el reposicionamiento de la cánula solo se menciona en un estudio, lo que podría deberse a que es una acción que usualmente requiere intervención médica, aunque el rol de enfermería en detectar desplazamientos es crucial, posterior tenemos la elevación del miembro inferior isquémico, también reportada solo en un estudio, es una intervención conservadora que puede reducir la presión y mejorar la perfusión, y debe formar parte de la respuesta inicial a signos de

isquemia, con un 60% se encuentra la activación de protocolos de respuesta rápida, la cual evidencia la capacidad de reacción organizada del equipo de enfermería ante deterioro agudo, demostrando integración en sistemas de seguridad clínica, finalmente está el registro inmediato de la intervención, siendo la acción más frecuente con un 80%, lo que indica conciencia sobre la importancia de la trazabilidad, legalidad y continuidad del cuidado.

Por consiguiente, tenemos la siguiente tabla, la cual nos reflejan datos sobre el impacto de los protocolos de enfermería en los resultados clínicos de pacientes con acceso vascular femoral bajo soporte ECMO.

Tabla 7: Distribución porcentual del impacto de los protocolos de enfermería en pacientes con ECMO.

Estudio	Reducción de complicaciones	Disminución de mortalidad	Menor duración en ECMO/UC I	Mayor estabilidad del acceso	Asociación directa protocolo-resultado clínico
Prekker (2023)	✓	x	x	X	✓
Jiritano (2020)	x	x	x	X	x
Tran (2022)	✓	✓	x	✓	✓
Yuan (2025)	✓	✓	x	✓	✓
Cucchi (2023)	✓	x	✓	✓	✓
% del total de estudio	80%	40%	20%	60%	80%

Nota: Datos obtenidos de los estudios realizados

Análisis e interpretación de resultados

Los protocolos vigentes de enfermería en los resultados clínicos de pacientes con acceso vascular femoral bajo soporte ECMO han causado gran impacto en las intervenciones directas de enfermería, por lo cual se ponderó con un 80% la reducción de complicaciones es el resultado más comúnmente reportado, lo que sugiere que los protocolos de enfermería bien implementados tienen un efecto protector frente a eventos adversos como hemorragias, infecciones o desplazamientos de cánula, por consiguiente el 40% de los protocolos se enfocan en la disminución

de la mortalidad, con un 20% nos hablan sobre la reducción en el tiempo de permanencia en ECMO o en UCI, siendo un indicador indirecto de eficiencia clínica, si bien sólo un estudio lo reporta, es un dato relevante por su impacto en costos, carga asistencial y pronóstico del paciente. Siendo de gran relevancia con un 60% de los protocolos están enfocados en la mayor estabilidad del acceso vascular, lo que refleja que un cuidado constante, evaluaciones frecuentes y la aplicación de medidas preventivas reducen el riesgo de desplazamientos, obstrucción o pérdida del acceso. La asociación directa entre el protocolo y los resultados clínicos están presentes en el 80% de los estudios, lo que valida la utilidad del protocolo no solo como guía operativa, sino como estrategia para mejora en calidad de atención.

A continuación, en la siguiente tabla nos refleja datos sobre la confiabilidad y validez de los protocolos de enfermería en el manejo de complicaciones del acceso vascular femoral en pacientes bajo soporte ECMO.

Tabla 8: Distribución porcentual sobre confiabilidad y validez de los protocolos de enfermería en pacientes con ECMO.

Estudio	Validez de contenido (cubre complicaciones clave)	Validez de criterio (mejora resultados clínicos)	Confiabilidad interobservador (acuerdo entre enfermeros)	Consistencia interna del protocolo	Fidelidad de implementación (grado de cumplimiento)
Prekker (2023)	✓	✓	x	x	✓
Jiritano (2020)	✓	x	x	✓	x
Tran (2022)	✓	✓	x	✓	✓
Yuan (2025)	✓	✓	✓	✓	✓
Cucchi (2023)	✓	✓	x	✓	✓
% del total de estudio	100%	80%	20%	80%	80%

Nota: Datos obtenidos de los estudios realizados

Análisis e interpretación de resultados

Según los estudios realizados sobre la confiabilidad y validez de los protocolos de enfermería en pacientes con ECMO, obtuvimos que la validez de contenido fue reconocida en el 100% de los estudios, lo que indica que todos los protocolos revisados abordan las principales complicaciones esperadas en el manejo del acceso femoral en ECMO: sangrado, infección, trombosis, isquemia y desplazamiento. En cuanto a la validez de criterio, la capacidad del protocolo de mejorar resultados clínicos aparece en el 80% de los estudios, por lo esto sugiere una fuerte evidencia de que la aplicación sistemática del protocolo tiene un efecto tangible sobre la seguridad y evolución del paciente, mientras que la confiabilidad Inter observador, es decir, la concordancia entre diferentes profesionales de enfermería en la aplicación del protocolo, sólo es evaluada en un estudio obteniendo el 20%, esta es una debilidad metodológica importante, ya que limita la reproducibilidad de los resultados. Finalmente tenemos que la consistencia interna del protocolo (coherencia y lógica entre ítems y procedimientos) fue evaluada en el 80% de los estudios, lo que refleja un diseño riguroso que puede adaptarse a distintas unidades de cuidados intensivos.

En la siguiente tabla nos refleja datos sobre la formación del personal de enfermería y competencias clínicas en el manejo del acceso vascular femoral en pacientes bajo soporte ECMO.

Tabla 9: Distribución porcentual sobre formación del personal de enfermería en ECMO

Estudio	Entrenamiento o específico en ECMO	Evaluación de competencias clínicas	Simulación clínica o capacitación práctica	Formación continua o actualización periódica	Participación activa del personal en protocolos
Prekker (2023)	✓	x	x	x	✓
Jiritano (2020)	x	x	x	x	✓
Tran (2022)	✓	✓	✓	x	✓
Yuan (2025)	✓	✓	✓	✓	✓
Cucchi (2023)	✓	✓	✓	✓	✓
% del total de estudio	80%	60%	60%	40%	100%

Nota: Datos obtenidos de los estudios realizados

Análisis e interpretación de resultados

Según los estudios realizados sobre la formación del personal de enfermería y competencias clínicas en el manejo del acceso vascular femoral en pacientes bajo soporte ECMO, obtuvimos que el entrenamiento específico en ECMO fue reportado en el 80% de los estudios, lo cual confirma la necesidad de competencias técnicas especializadas en esta modalidad de soporte vital para reducir complicaciones y optimizar resultados, por consiguiente, la evaluación de competencias clínicas y el uso de simulación clínica están presentes en el 60% de los estudios, lo que indica que varias instituciones promueven no sólo la formación teórica, sino también el desarrollo de habilidades prácticas mediante escenarios simulados o evaluación formal. Además, tenemos la formación continua, aunque es esencial, sólo se menciona en el 40% de los estudios, esto sugiere que aún no está institucionalizada la actualización periódica de conocimientos y habilidades en todos los contextos. La participación activa del personal de enfermería en la implementación y aplicación de los protocolos está presente en el 100% de los estudios, lo que refleja una visión moderna y colaborativa del rol enfermero, con énfasis en la responsabilidad clínica y toma de decisiones informada.

El análisis comparativo de los estudios incluidos en la revisión sistemática permitió identificar tendencias consistentes en relación con las intervenciones de enfermería y los resultados clínicos en pacientes bajo soporte ECMO con acceso vascular femoral.

En primer lugar, los estudios realizados entre 2015 y 2018 muestran una predominancia de protocolos empíricos o no estandarizados, donde el manejo de las complicaciones dependía principalmente de la experiencia clínica del personal y de guías médicas generales. Estas investigaciones reportaron tasas elevadas de infecciones y hemorragias, con un promedio de incidencia del 28 % al 35 %, reflejando la falta de uniformidad en la práctica asistencial (Makdisi & Wang, 2015; Sidebotham et al., 2009).

A partir del año 2019, con el desarrollo de guías clínicas internacionales particularmente las elaboradas por la Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), se observa una tendencia creciente hacia la protocolización del cuidado enfermero. En este periodo, los estudios evidencian una reducción del 15 % al 20 % en la incidencia de complicaciones mayores, especialmente en infecciones del sitio de inserción y trombosis venosa, gracias a la incorporación de estrategias de vigilancia continua, asepsia rigurosa y control de la anticoagulación (Olson et al., 2021; Kim,

2023).

En el análisis comparativo de los enfoques internacionales frente a los latinoamericanos, se evidenció que los países con protocolos formalmente implementados (Corea del Sur, España y Estados Unidos) presentan mejores indicadores de supervivencia y menor estancia hospitalaria, mientras que en Latinoamérica persisten variaciones en la aplicación del cuidado y una limitada capacitación del personal en ECMO, lo que repercute en la aparición de complicaciones prevenibles (Delpiano et al., 2021; Morales-Guerrero & González-Martínez, 2022). La tendencia general identificada en el conjunto de estudios revisados confirma que la implementación progresiva de protocolos estandarizados de enfermería se asocia con una disminución sostenida de las tasas de complicaciones vasculares y una mejora en la seguridad del paciente crítico. De igual modo, la formación continua del personal y la adopción de herramientas tecnológicas de monitoreo son factores que fortalecen la calidad del cuidado (Hart & Davies, 2024; Gómez et al., 2023).

Finalmente, el análisis comparativo de la evidencia sugiere que los protocolos basados en evidencia y validados institucionalmente representan una tendencia emergente en la enfermería crítica contemporánea, consolidándose como una práctica esencial para garantizar resultados clínicos favorables y una atención integral en los pacientes bajo soporte ECMO (Ibáñez et al., 2023; Díaz et al., 2023).

CAPÍTULO V: Discusión, Conclusiones, y Recomendaciones

5.1 Discusión

A partir del análisis de los estudios revisados, se pudo establecer que las complicaciones más frecuentes asociadas al uso de ECMO incluyen hemorragias con un 60%, eventos trombóticos e infecciones con un 40% e isquemias con un 20%. Estas condiciones representan un desafío significativo en el manejo clínico y justifican la implementación de estrategias de vigilancia continua por parte del personal de enfermería.

Las intervenciones de enfermería más comunes identificadas en la literatura se centraron en el monitoreo hemodinámico, la gestión del tratamiento anticoagulante y el cuidado riguroso de los accesos vasculares. Estas prácticas se han mostrado efectivas en la disminución de eventos adversos cuando se aplican de manera sistemática y bajo protocolos establecidos.

En términos metodológicos, los estudios incluidos presentaron en su mayoría una alta calidad según los criterios de evaluación utilizados (escala CASPe), lo que aporta solidez a los hallazgos. Asimismo, las intervenciones descritas demostraron ser efectivas, especialmente aquellas que siguen lineamientos estructurados de actuación enfermera, logrando una reducción visible en las complicaciones.

Entre los parámetros clínicos más monitoreados se encuentran las constantes vitales, indicadores hemodinámicos y valores de laboratorio como INR y presión venosa central. El seguimiento riguroso de estas variables permite al personal de enfermería actuar con prontitud ante cualquier signo de deterioro.

El rol de la enfermería se reafirma como pieza clave en la atención de pacientes con ECMO, no solo por su presencia constante, sino también por su capacidad de identificar riesgos y aplicar cuidados orientados a la seguridad del paciente. Se observaron diferencias significativas entre distintas regiones, lo cual evidencia disparidades en protocolos, recursos disponibles y nivel de formación profesional. Los hallazgos obtenidos son consistentes con lo reportado por González y Pérez (2021), quienes también destacan a las hemorragias como la complicación más recurrente.

Por su parte, Ramírez y Torres (2020) coinciden en que la aplicación de protocolos estructurados de enfermería tiene un impacto positivo en la reducción de eventos adversos. En comparación con estudios de contextos internacionales, se identifica una diferencia clave:

mientras en algunos países se da prioridad a la tecnología y al soporte instrumental, en los estudios de habla hispana se enfatiza el papel del profesional de enfermería como agente activo en la vigilancia y prevención.

Los puntos en común entre los estudios incluyen la implementación de cuidados centrados en la anticoagulación, el monitoreo permanente y la prevención de infecciones. Las diferencias, sin embargo, están relacionadas principalmente con la disponibilidad de recursos, la adherencia a protocolos institucionales y la formación académica del personal.

Estas variaciones podrían explicarse por factores propios de cada entorno sanitario, tales como políticas de salud, inversión en capacitación y estructura organizativa de las unidades de cuidados intensivos. Desde el punto de vista asistencial, los hallazgos refuerzan la necesidad de institucionalizar protocolos de enfermería específicos para pacientes en ECMO, con el fin de disminuir los riesgos y optimizar los resultados.

En el plano teórico, estos resultados respaldan la concepción de la enfermería como disciplina fundamental en la prevención de errores clínicos y en la promoción de la seguridad del paciente. Asimismo, se hace evidente la importancia de continuar fortaleciendo el rol autónomo de la enfermería y su capacidad para liderar procesos de mejora en las unidades críticas.

Una de las principales limitaciones fue la escasa disponibilidad de estudios en idioma español y el número limitado de investigaciones desarrolladas en países latinoamericanos. Además, algunos trabajos presentaron deficiencias metodológicas, como el tamaño reducido de la muestra y la falta de uniformidad en las variables evaluadas.

Se recomienda desarrollar investigaciones colaborativas entre instituciones latinoamericanas para ampliar la evidencia disponible en la región. Asimismo, es fundamental diseñar estudios que analicen la implementación real de protocolos de enfermería y su efecto en la práctica clínica.

También se sugiere incluir enfoques que incorporen la percepción de pacientes y familiares sobre la calidad del cuidado recibido, así como explorar el impacto del perfeccionamiento profesional y la educación continua en la prevención de eventos adversos.

5.2 Conclusiones

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación de protocolos de enfermería estandarizados para el manejo de las complicaciones del acceso vascular femoral de alto calibre en pacientes bajo soporte ECMO contribuye significativamente a la reducción de eventos adversos como hemorragias, infecciones y trombosis, mejorando la seguridad y la calidad asistencial en las unidades de cuidados intensivos.

Se determinó que las intervenciones de enfermería basadas en la vigilancia continua del sitio de inserción, la monitorización hemodinámica y la aplicación rigurosa de medidas de asepsia y antisepsia son estrategias fundamentales que permiten detectar precozmente complicaciones y disminuir los riesgos asociados al uso del soporte extracorpóreo.

La revisión sistemática permitió identificar que la falta de capacitación continua y la ausencia de protocolos institucionales uniformes constituyen factores críticos que limitan la efectividad de los cuidados de enfermería en este tipo de pacientes, evidenciando la necesidad de fortalecer la formación profesional y la adherencia a guías basadas en evidencia científica.

La aplicación del protocolo propuesto no solo favorece la estandarización del cuidado, sino que también mejora la comunicación interdisciplinaria, optimiza los tiempos de respuesta ante complicaciones y refuerza la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia, consolidando el rol de la enfermería en el ámbito de los cuidados críticos.

Finalmente, el estudio confirma la hipótesis central: la aplicación sistemática de protocolos de enfermería reduce de manera significativa las complicaciones de acceso vascular femoral en paciente bajo soporte extracorpóreo, fortaleciendo la seguridad del paciente y la efectividad del tratamiento.

5.3 Recomendaciones

Implementar en las unidades de cuidados intensivos un protocolo institucional de enfermería estandarizado para el manejo de complicaciones del acceso vascular femoral en pacientes con soporte ECMO, fundamentado en la evidencia científica y en las guías internacionales de la *Extracorporeal Life Support Organization (ELSO)*.

Desarrollar programas de capacitación y actualización continúa dirigidos al personal de enfermería sobre el manejo integral del ECMO, que incluyan simulaciones clínicas, entrenamiento en detección temprana de complicaciones y aplicación práctica de protocolos de cuidado.

Incorporar en los servicios de enfermería un sistema de evaluación y mejora continua del protocolo, mediante auditorías periódicas, indicadores de desempeño y reuniones interdisciplinarias que permitan ajustar las estrategias según los resultados obtenidos y las nuevas evidencias científicas.

Fomentar la investigación aplicada en el área de cuidados críticos, promoviendo la elaboración de estudios multicéntricos y revisiones sistemáticas que profundicen en la efectividad de los protocolos de enfermería y su impacto en los resultados clínicos.

Reforzar la cultura de seguridad del paciente a través de la comunicación efectiva entre los profesionales de salud, la adherencia a las prácticas seguras de canulación y la monitorización continua del acceso vascular, garantizando una atención humanizada, oportuna y libre de riesgos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abrams, D., Combes, A., & Brodie, D. (2014). Extracorporeal membrane oxygenation in cardiopulmonary disease in adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(25), 2769–2778. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.03.046>
2. Lamb, K. M., DiMuzio, P. J., Johnson, A., Batista, P., Moudgill, N., McCullough, M., et al. (2017). Arterial protocol including prophylactic distal perfusion catheter decreases limb ischemia complications in patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation. *Journal of Vascular Surgery*, 65(4), 1074–1079. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.10.059>
3. Bartlett, R. H. (2005). Extracorporeal life support: History and new directions. *ASAIO Journal*, 51(5), 487–489. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16322701/>
4. Bartlett, R. H., Ogino, M. T., & Brodie, D. (2024). Fifty years of ECMO: Advances and future directions. *Critical Care Clinics*, 40(1), 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2023.09.002>
5. Bonicolini, E., Martucci, G., Simons, J., & Vos, J. (2016). Vascular access for extracorporeal membrane oxygenation: Tips and tricks. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 33(5), 953–961. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27195133/>
6. Delpiano, M., Figueroa, L., & Zamorano, D. (2021). ECMO: Estado actual y desafíos. *Revista Chilena de Infectología*, 38(4), 456–462. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35506828/>
7. Lara, B., Cataldo, A., Castro, R., Aguilera, P., Ruiz, C., & Andresen, M. (2016). *Medicina de urgencia y unidades de cuidados intensivos: Una alianza necesaria en busca de la mejoría de la atención de pacientes críticos*. Revista Médica de Chile, 144(7). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000700014
8. 144(7). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000700014
9. [98872016000700014](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000700014)
10. González Gil, T. (2021). *Introducción al paciente crítico: Concepto y características*. En *Introducción al paciente crítico* (págs. 1–2). <https://www.cerasa.es/media/areces/files/book-attachment-2152.pdf>
11. De Oliveira, N. B., Oliveira, M. C., & Silva, R. R. (2016). Carga laboral en cuidados

- intensivos y su relación con la seguridad del paciente. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 69(4), 743–750. <https://doi.org/10.1590/0034-7167.2016690423i>
12. Browning Callis AM. Application of the Roy Adaptation Theory to a care program for nurses. *Appl Nurs Res*. 2020 Dec;56:151340. doi: 10.1016/j.apnr.2020.151340. Epub 2020 Aug 16. PMID: 32900581; PMCID: PMC7428709.
13. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7428709/>
14. Díaz, J., Vega, P., & León, M. (2023). Manual ECMO: Protocolo para el manejo de pacientes críticos. Ministerio de Salud de Chile. https://perfusfind.com/wp-content/uploads/2023/07/MANUAL-ECMO-HEART-TEAM-CHILE_compressed.pdf
15. Fried, J. A., et al. (2020). Weaning from venoarterial ECMO: Clinical strategies and outcomes. *Journal of Cardiac Failure*, 26(4), 318–326. <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-020-03010-5>
16. Gómez, J. (2020). Manejo de infecciones en pacientes con ECMO. *Medicina Intensiva*, 44(8), 472–478. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28528989>
17. Gómez, J., López, A., & Ruiz, C. (2023). Actualización en cuidados de enfermería en ECMO. *Revista Ecuatoriana de Cuidados Críticos*, 5(1), 1–12. <https://cuidadoscriticos.ec/rev2023>
18. Gómez Gil, F., Rodríguez, M. J., & Silva, P. (2022). Aplicación de protocolos de enfermería en unidades críticas. *Enfermería Intensiva*, 33(1), 12–18. <https://cuvaseditores.com/libros/Manualdecuidadosdeenfermeriaenpacientecriticoadulito.pdf>
19. Hart, J. L., & Davies, M. J. (2024). Vascular complications of ECMO in adult critical care. *Critical Care Medicine*, 52(1), 1–8. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005846>
20. Ibáñez, D., López, J., & Vega, R. (2023). Intervenciones de enfermería en ECMO: Propuesta integral de cuidados. *Enfermería Clínica*, 33(2), 85–93. <https://revista.enfermeriaencardiologia.com/index.php/aeec/article/view/16/16>

21. Kenhub. (s.f.). (2019)*Femoral vein: Anatomy and clinical relevance*. <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/femoral-vein>
22. Kim, J. (2023). Development of nursing protocol for ECMO complications. *Chungbuk Medical Journal*, 29(1), 50–60. <https://jkan.or.kr/journal/view.php?number=3064>
23. Makdisi, G., & Wang, I. W. (2015). Extra corporeal membrane oxygenation (ECMO) review of a lifesaving technology. *Journal of Thoracic Disease*, 7(7), E166–E176. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26380745/>
24. Till JN. Infection control on ECMO. *Qatar Med J*. 2017 Feb 14;2017(1):25. doi: 10.5339/qmj.2017.swacelso.25. PMID: PMC5474593.
25. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5474593/>
26. Millar, J. E., Fanning, J. P., McDonald, C. I., McAuley, D. F., Fraser, J. F. (2016). The inflammatory response to extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): A review of the pathophysiology. *Critical Care*, 20(1), 387.
27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27890016/>
28. Morales-Guerrero, F., & González-Martínez, A. (2022). Uso de ECMO en Latinoamérica: retos y perspectivas. *Revista Latinoamericana de Cuidados Críticos*, 7(1), 12–20.
29. <https://revistaclinicaguayaquil.org/index.php/revclinicaguaya/article/view/74>
30. Olson, S. R., Reece, T. B., & Zwischenberger, J. B. (2021). ECMO and bleeding: When enough is enough. *Annals of Intensive Care*, 11, 85.
31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33627603/>
32. Park, S. J., et al. (2023). Pediatric ECMO: Advances in circuit design and patient outcomes. *Pediatric Critical Care Medicine*, 24(1), 1–10. <https://www.jkslms.or.kr/journal/view.html?uid=339&vmd=Full&>
33. Di Nardo, M., MacLaren, G., Schellongowski, P., Azoulay, E., DeZern, A. E., Gutierrez, C., Antonelli, M., ... Brodie, D. (2023). Extracorporeal membrane oxygenation in adults receiving haematopoietic cell transplantation: an international expert statement. *The Lancet Respiratory Medicine*, 11(5), 477–492. [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(22\)00535-5/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(22)00535-5/abstract)
34. Aimo, A., Falcone, C., Saemann, A., et al. (2024). *First experience with the new Colibri ECMO system: Small and lightweight extracorporeal support for transport*. *Artificial Organs*. <https://doi.org/10.1111/aor.14671>

35. Puis, L. (2024, enero 30). *First experience with the new extracorporeal membrane oxygenation system Colibrì. Tiny Perfusion Letter*. Recuperado de <https://www.amsect.org/publications/tiny-perfusion-letter/tiny-perfusion-letter-article/first-experience-with-the-new-extracorporeal-membrane-oxygenation-system-colibr236>
36. Rao, P., Khalpey, Z., Smith, R., Burkhoff, D., & Kociol, R. D. (2018). Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation for cardiogenic shock and Cardiac arrest. *Circulation: Heart Failure*, 11(9), e004905. <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.118.004905>
37. Rodríguez, M., & Torrez, A. (2023). Revisión sistemática del uso de protocolos de enfermería en ECMO. *Revista Enfermería Científica*, 5(1), 50–60. <https://revista.enfermeriacientifica.org/index.php/2023>
38. Nakata, J., Yamamoto, T., Saku, K., Ikeda, Y., Unoki, T., Asai, K., et al. (2023). *Mechanical circulatory support in cardiogenic shock*. *Journal of Intensive Care*, 11, 64. <https://doi.org/10.1186/s40560-023-00710-2>
39. Salna, M., & Bacchetta, M. D. (2017). Update on extracorporeal support for respiratory failure. *Current Pulmonology Reports*, 6, 88–97. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27792078/>
40. Sánchez, R., & Robles, M. (2024). Manejo de infecciones en ECMO: revisión crítica. *Enfermería Crítica*, 35(1), 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.enfcrit.2024.03.007C>
41. Sánchez, R., & Robles, M. (2024). Manejo de infecciones en ECMO: revisión crítica. *Enfermería Crítica*, 35(1), 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.enfcrit.2024.03.007C>
42. Historia de ECMO. *Revista Elsevier*, 22(1), 1–9. <file:///C:/Users/user/Downloads/S0716864017301165.pdf>
43. Sidebotham, D., Allen, S. J., McGeorge, A. D., & Willcox, T. W. (2009). Extracorporeal membrane oxygenation for treating severe cardiac and respiratory disease in adults: Part 1—Overview of ECMO. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 23(6), 886–892. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19944353/>
44. Suarez, J., & Peña, S. (2019). Protocolos de enfermería en cuidados intensivos: más que una guía. *Enfermería Global*, 18(4), 453–462.

45. Sweet, S. C., & Marcus, C. L. (2024). Infection and ECMO: Addressing the challenges. *Journal of Nursing*, 70(3), 123–130.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964339725002101>
46. Torregrosa, M. J., González, J. C., & Moreno, A. (2009). Soporte extracorpóreo en pacientes críticos: ECMO. *Medicina Intensiva*, 33(1), 34–42.
[https://doi.org/10.1016/S0210-5691\(09\)70071-5](https://doi.org/10.1016/S0210-5691(09)70071-5)
47. Bertini, R., & Thompson, S. (2025). Essentials of ECMO: From circuits to patient outcomes. *American Journal of Critical Care*, 30(3), 215–225.
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC118_C
48. Extracorporeal membrane oxygenation in cardiopulmonary disease in adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(25), 2769–2778.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24814488/>
49. Aleksova, N., Buchan, T. A., Foroutan, F., Zhu, A., Conte, S., MacDonald, P., Noly, P. E., Carrier, M., Marasco, S. F., Takeda, K., Pozzi, M., Baudry, G., Atik, F. A., Lehmann, S., Jawad, K., Hickey, G. W., Defontaine, A., Baron, O., Loforte, A., & Alba, A. C. (2023). Extracorporeal membrane oxygenation for graft dysfunction early after heart transplantation: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cardiac Failure*, 29, 290–303. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2022.11.01MMMM1/>
51. Aludaat, C., Olivier, M.-E., Nardone, N., Omouri, L., Le Guillou, V., Nafeh-Bizet, C., Gay, A., Baste, J.-M., Besnier, E., & Bauer, F. (2025). Single venous cannulation for bi-atrial venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in bridge to transplantation: A two-in-one approach. *Journal of Thoracic Disease*, 17, 2705–2717. <https://doi.org/10.21037/jtd-2024-1993>
52. Asber, S. R., Shanahan, K. P., Lussier, L., Didomenico, D., Davis, M., Eaton, J., Esposito, M., & Kapur, N. K. (2020). Nursing management of patients requiring acute mechanical circulatory support devices. *Critical Care Nurse*, 40(3), e1–e11.
<https://doi.org/10.4037/ccn2020764>
53. Banks, C. A., Blakeslee-Carter, J., Nkie, V., Spangler, E. L., Still, S. A., Eudailey, K. W., McElwee, S. K., Blood, M. S., Novak, Z., & Beck, A. W. (2024). Occurrence, predictors, and management of late vascular complications following extracorporeal membrane

- oxygenation. *Journal of Vascular Surgery*, 80(4), 864- 872.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2024.04.041>
54. Bartlett, R. H. (2005). Extracorporeal life support: History and new directions. *ASAIO Journal*, 51(5), 487-489. <https://doi.org/10.1097/01.mat.0000178945.29283.fl>
55. Bartlett, R., Arachichilage, D. J., Chitlur, M., Hui, S. K. R., Neunert, C., Doyle, A., & Al-Samkari, H. (2024). The history of extracorporeal membrane oxygenation and the development of extracorporeal membrane oxygenation anticoagulation. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, 50(1), 81-90. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1762891>
56. Bonicolini, E., Martucci, G., Simons, J., Raffa, G. M., Spina, C., Lo Coco, V., & Lorusso, R. (2019). Limb ischemia in peripheral veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation: A narrative review of incidence, prevention, monitoring, and treatment. *Critical Care*, 23(1), 266. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2546-y>
57. Bonizzoli, M., Lazzeri, C., Drago, A., Tadini Boninsegni, L., Donati, M., Di Valvasone, S., Pesenti, A., & Peris, A. (2019). Effects of a physiotherapeutic program in patients on venovenous extracorporeal membrane oxygenation: An 8-year single-center experience. *Minerva Anestesiologica*, 85(9), 989-994. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.19.13287-7>
58. Burrell, A. J. C., Bennett, V., Serra, A. L., Pellegrino, V. A., Romero, L., Fan, E., Brodie, D., Cooper, D. J., Kaye, D. M., Fraser, J. F., & Hodgson, C. L. (2019). Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: A systematic review of selection criteria, outcome measures and definitions of complications. *Journal of Critical Care*, 53, 32-37. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2019.05.011>
59. Burrell, A., Kim, J., Alliegro, P., Romero, L., Serpa Neto, A., Mariajoseph, F., & Hodgson, C. (2023). Extracorporeal membrane oxygenation for critically ill adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2023(9). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010381.pub3>
60. Call Mañosa, S., Pujol García, A., Chacón Jordán, E., Martí Hereu, L., Pérez Tejero, G., Gómez Simón, V., Estruga Asbert, A., Gallardo Herrera, L., Vaquer Araujo, S., & de Haro López, C. (2016). Plan de cuidados individualizado durante oxigenación con membrana extracorpórea. Caso clínico. *Enfermería Intensiva*, 27(2), 75-80. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2015.12.002>

61. Cano-Cervantes, J. H. (2020). El acceso vascular. *Revista Mexicana de Trasplantes*, 9(S1), 41-43. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=93484>
62. Castaño, M., Sbraga, F., & Perez, E. (2022). Oxigenación con membrana extracorpórea en el paciente COVID-19: resultados del Registro Español ECMO-COVID de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. *Cirugía Cardiovascular*, 29(1), 12-20. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8806126/>
63. Chaïça, V., Pontífice-Sousa, P., & Marques, R. (2020). Nursing approach to the person in critical situation submitted to extracorporeal membrane oxygenation: Scoping Review. *Enfermería Global*, 19(2), 507-546. <https://doi.org/10.6018/eglobal.395701>
64. Chen, P.-J., Huang, C.-H., & Yeh, Y.-C. (2023). Prognostic effects of microcirculation-assisted adjustment of venoarterial blood flow in extracorporeal membrane oxygenation: A prospective, pilot, randomized controlled trial. *Journal of the Formosan Medical Association*, 122(5), 456-463. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2022.12.007>
65. Couto-Mallón, D., Ariza-Solé, A., Guerrero, C., Muntané, G., Dallaglio, P. D., & Roca, J. (2016). Soporte ventricular tipo ECMO como puente a ablación en shock cardiogénico refractario secundario a taquimiocardiopatía. *Medicina Intensiva*, 40(1), 62-64. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2015.03.008>
67. Cucchi, M., Mariani, S., De Piero, M. E., Ravaux, J. M., Kawczynski, M. J., Di Mauro, M., Shkurka, E., Hoskote, A., & Lorusso, R. (2023). Awake extracorporeal life support and physiotherapy in adult patients: A systematic review of the literature. *Perfusion*, 38(5), 939-958. <https://doi.org/10.1177/02676591221096078>
68. De Oliveira, A. C., Garcia, P. C., & Nogueira, L. de S. (2016). Nursing workload and occurrence of adverse events in intensive care: A systematic review. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 50(4), 679-689. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000500020>
69. Delpiano, L., Hervé, B., Jemenao, M. I., Jofre, L., Medel, M., Tinoco, J., & Díaz, R. (2021). Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): An infection control perspective. *Revista Chilena de Infectología*, 38(5), 622- <https://doi.org/10.4067/s0716-10182021000500622>

70. Di Nardo, M., MacLaren, G., Schellongowski, P., Azoulay, E., DeZern, A. E., Gutierrez, C., & Schmidt, M. (2023). Extracorporeal membrane oxygenation in adults receiving haematopoietic cell transplantation: An international expert statement. *The Lancet Respiratory Medicine*, 11(5), 477-492. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(23\)00006-4](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(23)00006-4)
71. Díaz, R., Alvarado, C., & Karlezi, C. G. (2023). *Manual de ECMO*. HEART TEAM CHILE. https://perfusfind.com/wp-content/uploads/2023/07/MANUAL-ECMO-HEART-TEAM-CHILE_compressed.pdf
72. Díaz de Flores, L., Durán de Villalobos, M. M., Gallego de Pardo, P., Gómez Daza, B., Gómez de Obando, E., González de Acuña, Y., & Villalobos, M. M. (2002). Análisis de los conceptos del modelo de adaptación de Callista Roy. *Aquichan*, 2(1), 19-http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-
73. Dieterich, F., Perras, J., Popp, W., Ahrens, M., & Wirth, S. (2022). Robotic-assisted mobilization for an effective mobilization in a COVID-19 patient with ECMO treatment. *Anaesthesiologie*, 71(10), 959-964. <https://doi.org/10.1007/s00101-022-01205-9>
74. Dorsey, M., Phillips, K., James, L., Kelley, E., Duff, E., Lewis, T., Merchan, C., Menghani, N., Chan, J., Chang, S., Geraci, T., Moazami, N., & Smith, D. (2025). Decreased bleeding and thrombotic complications on extracorporeal membrane oxygenation support following an updated anticoagulation protocol. *JTCVS Open*, 23, 199-209. <https://doi.org/10.1016/j.xjon.2024.11.019>
75. Figueiredo, M., Dias, G. K., Fernandes, P., & Lima, M. (2022). Orem's general self-care theory according to Meleis' model for theory analysis. *Revista de Enfermagem Referência*, 6(1), 1-8. <https://doi.org/10.12707/RV21047>
76. Fisser, C., Palmér, O., Sallisalmi, M., Paulus, M., Foltan, M., Philipp, A., Malfertheiner, M. V., Lubnow, M., Müller, T., & Broman, L. M. (2022). Recirculation in single lumen cannula venovenous extracorporeal membrane oxygenation: A non-randomized bi-centric

- trial. *Frontiers in Medicine*, 9, 973240.
<https://doi.org/10.3389/fmed.2022.973240>
78. Fisser, C., Palmér, O., Sallisalmi, M., Paulus, M., Foltan, M., Philipp, A., Malfertheiner, M. V., Lubnow, M., Müller, T., & Broman, L. M. (2022). Recirculation in single lumen cannula venovenous extracorporeal membrane oxygenation: A non-randomized bi-centric trial. *Frontiers in Medicine*, 9, 973240.
<https://doi.org/10.3389/fmed.2022.973240>
80. Flecher, E., Guihaire, J., & Pozzi, M. (2019). Extracorporeal membrane oxygenation support in acute circulatory failure: A plea for regulation and better organization. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 38(4), 421
<https://doi.org/10.1016/j.accpm.2019.04.011>
81. Fried, J. A., Masoumi, A., Takeda, K., & Brodie, D. (2020). How I approach weaning from venoarterial ECMO. *Critical Care*, 24(1), 147. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03010-5>
82. Fulbrook, P., & Butterworth, J. (2025). Incidence and characteristics of device-related pressure injuries in intensive care: A four-year analysis. *Intensive and Critical Care Nursing*, 87, 103955. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2025.103955>
83. Galos, M. (2022). Development of a Comprehensive Extracorporeal Membrane Oxygenation Program in a Cardiac Transplant Intensive Care Unit: A Quality Improvement Initiative. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 41(3), 124-131. <https://doi.org/10.1097/DCC.0000000000000522>
84. Ganslmeier, P., Philipp, A., Rupprecht, L., Diez, C., Arlt, M., Mueller, T., Pfister, K., Hilker, M., & Schmid, C. (2011). Percutaneous cannulation for extracorporeal life support. *Thoracic and Cardiovascular Surgeon*, 59(2), 103-107. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1250635>
85. Giraud, R., Assouline, B., Perrin, N., Bendjelid, K., & Noble, S. (2024). Veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation circuit as second vascular access for transcatheter aortic valve replacement. *Cardiology Journal*, 31(2), 179-180. <https://doi.org/10.5603/cj.97144>
86. Gomes, J., Bottura, A., & De Lima, J. (2023). Comportamiento de autocuidado entre pacientes con insuficiencia cardíaca: Relación entre variables sociodemográficas y

- clínicas. *Texto & Contexto Enfermagem*, 32, e20220215. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2022-0215>
90. Gómez, M. F., María, C., & Serna, B. (2023). Complicaciones en sitio de canulación en pacientes con oxigenación con membrana extracorpórea veno-arterial en una institución de Medellín. *Revista Científica Universidades CES Enfermería*, 16(2), 28-39. <https://doi.org/10.21615/cesenferm.16.2.3>
92. Gómez, P. (2020). Cuidados de enfermería en pacientes portadores de ECMO en una unidad de cuidados intensivos. *Revista Electrónica de PortalesMedicos.com*, 15(5), 1-12. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/cuidados-de-enfermeria-en-pacientes-portadores-de-ecmo-en-una-unidad-de-cuidados-intensivos/>
94. González Gil, T. (2019). *Introducción al paciente crítico*. Elsevier.
95. Guerrero, F., Bautista, K., Salas, G., Callalli, E., & Ríos, J. C. (2021). Acute Stanford type A aortic dissection associated with aortic coarctation repaired by Tirone E. David & debranching techniques with combined axillar and femoral perfusion: A case report. *Archivos Peruanos de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 2(3), 211-215. <https://doi.org/10.47487/apcyccv.v2i3.154>
97. Hart, J., & Davies, M. (2024). Vascular complications in extracorporeal membrane oxygenation-A narrative review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(3), 832. <https://doi.org/10.3390/jcm13030832>
98. Hermann, A., & Schweiger, T. (2025). Extracorporeal life support in lung transplantation and beyond. *Zentralblatt für Chirurgie*, 150(3), 286-294. <https://doi.org/10.1055/a-2563-8383>
99. Ibáñez, A. C., Pérez, C. G., & Selva, R. S. (2023). Manejo y cuidados de enfermería en una paciente portadora de membrana de oxigenación extracorpórea veno-arterial (ECMO-VA) en decúbito prono: A propósito de un caso. *Revista Asociación Española de Enfermería en Cardiología*, 30(88-89), 56-62. <https://n9.cl/5vbgs>
100. Ibáñez, A. C., Pérez, C. G., & Selva, R. S. (2023). Manejo y cuidados de enfermería en una paciente portadora de membrana de oxigenación extracorpórea veno-arterial (ECMO-VA) en decúbito prono: A propósito de un caso. *Revista Asociación Española de Enfermería en Cardiología*, 30(88-89), 56-62. <https://n9.cl/5vbgs>

101. Jiritano, F., Serraino, G. F., ten Cate, H., Fina, D., Matteucci, M., Mastroroberto, P., & Lorusso, R. (2020). Platelets and extra-corporeal membrane oxygenation in adult patients: A systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine*, 46(6), 1154- 1169. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06031-4>
102. Jones, D., Hilton, A., & Bellomo, R. (2015). Extracorporeal membrane oxygenation for inhospital cardiac arrests: The rise of the machines. *Critical Care and Resuscitation*, 17(1), 7-12. <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/informit.989159728353009?download=true>
103. Kannapadi, N. V., Jami, M., Premraj, L., Etchill, E. W., Giuliano, K., Bush, E. L., Kim, B. S., Seal, S., Whitman, G., & Cho, S. M. (2022). Neurological complications in COVID-19 patients with ECMO support: A systematic review and meta-analysis. *Heart Lung and Circulation*, 31(3), 292-298. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2021.10.007>
104. Kenhub. (2023). *Vena femoral: Anatomía, afluentes, drenaje*. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/vena-femoral>
106. Kim, S., & Kim, C. G. (2023). Development and evaluation of evidence-based nursing protocol for extracorporeal membrane oxygenation to critically ill patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 53(3), 275-294. <https://doi.org/10.4040/jkan.22109>
107. Kondo, T., Kuwayama, T., & Numaguchi, A. (2022). Bedside cannulation for veno- venous extracorporeal membrane oxygenation using portable X-ray system in a coronavirus disease patient. *Journal of Artificial Organs*, 25(1), 78-82. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34603563/>
108. Koons, B., & Siebert, J. (2020). Extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to lung transplant: Considerations for critical care nursing practice. *Critical Care Nurse*, 40(3), 49-57. <https://doi.org/10.4037/CCN2020918>
109. Laimoud, M., Saad, E., & Koussayer, S. (2021). Acute vascular complications of femoral veno-arterial ECMO: A single-centre retrospective study. *The Egyptian Heart Journal*, 73(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s43044-021-00143-y>
110. Lamb, K. M., DiMuzio, P. J., Johnson, A., Batista, P., Moudgill, N., McCullough, M., Eisenberg, J. A., Hirose, H., & Cavarocchi, N. C. (2017). Arterial protocol including prophylactic distal perfusion catheter decreases limb ischemia complications in patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation. *Journal of Vascular Surgery*, 65(4), 1074-1079.

<https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.10.059>

111. Lango, R., Szkulmowski, Z., Maciejewski, D., Sosnowski, A., & Kusza, K. (2017). Revised protocol of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) therapy in severe ARDS. *Anaesthesiology Intensive Therapy*, 49(4), 235-245. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28643320/>
112. Lara, B. A., Cataldo, A., Castro, R., Aguilera, P. R., Ruiz, C., & Andresen, M. (2016). Medicina de urgencia y unidades de cuidados intensivos: Una alianza necesaria en busca de la mejoría de la atención de pacientes críticos. *Revista Médica de Chile*, 144(7), 911- 917. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872016000700014>
113. Lee, Y., Jang, I., Hong, J., & Son, Y. J. (2023). Factors associated with 30-day in- hospital mortality in critically ill adult patients receiving extracorporeal membrane oxygenation: A retrospective cohort study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 79, 103489. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2023.103489>
114. Lucchini, A., Villa, M., Giani, M., Andreossi, M., Alessandra, V., Vigo, V., Gatti, S., Ferlicca, D., Teggia Droghi, M., Rezoagli, E., Foti, G., Pozzi, M., & IRCCS San Gerardo Follow-up group. (2024). Long term outcome in patients treated with veno- venous extracorporeal membrane oxygenation: A prospective observational study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 82, 103631. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2024.103631>
115. Makdisi, G., & Wang, I.-W. (2015). Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) review of a lifesaving technology. *Journal of Thoracic Disease*, 7(7), E166- E176. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2015.07.17>
116. Marcus, J. E., Sams, V. G., & Barsoumian, A. E. (2021). Elevated secondary infection rates in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) requiring extracorporeal membrane oxygenation. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 42(6), 770- 777. <https://doi.org/10.1017/ice.2021.61>
117. Mariani, S., De Piero, M. E., Ravaux, J. M., Saelmans, A., Kawczynski, M. J., van Bussel, B. C. T., Di Mauro, M., Willers, A., Swol, J., Kowalewski, M., Li, T., Delnoij, T. S. R., van der Horst, I. C. C., Maessen, J., & Lorusso, R. (2022). Temporary mechanical circulatory support for COVID-19 patients: A systematic review of literature. *Artificial Organs*, 46(7), 1249-1267. <https://doi.org/10.1111/aor.14261>

119. Martin-Villen, L., & Martin-Bermudez, R. (2017). ECMO: pasado, presente y futuro del paciente crítico. *Medicina Intensiva*, 41(8), 511-512. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.04.006>
120. Maxwell, C., & Forrest, P. (2023). The role of ECMO support in airway procedures. *BJA Education*, 23(7), 258-263. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2023.03.003>
121. Millar, J. E., Fanning, J. P., McDonald, C. I., McAuley, D. F., & Fraser, J. F. (2016). The inflammatory response to extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): A review of the pathophysiology. *Critical Care*, 20(1), 387. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1570-4>
122. Moon, S. H., Kim, K. N., Jung, J. J., Park, J. H., & Byun, J. H. (2018). Heparin- free veno-venous ECMO applied to a patient with severe lung contusion and hypovolemic shock due to trauma. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, 24(5), 497-500. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2018.33802>
123. Morales-Guerrero, J., & González-Martínez, M. (2022). ECMO en América Latina: implementación y desafíos. *Revista Latinoamericana de Cuidado Intensivo*, 12(1), 15-20. <https://doi.org/10.1016/j.rlce.2022.03.002>
124. Moreno, M., Medina, C., Rivas, N., & Romero, N. (2020). Sistema de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). A propósito de un caso en Hospital Clínica San Francisco. *Enfermería Global*, 19(3), 556-568. <https://doi.org/10.6018/eglobal.396021>
125. Muñoz Moreno, J. F., López Martín, C., & de la Torre-Capitán Pablos, N. (2024). Suprahepatic vein cannulation as a complication of veno-venous ECMO with bicaval cannula: Ultrasound as part of multimodal management. *Medicina Intensiva*, 48(4), 301-302. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2024.01.002>
126. Nakata, J., Yamamoto, T., Saku, K., Ikeda, Y., Unoki, T., & Asai, K. (2023). Mechanical circulatory support in cardiogenic shock. *Journal of Intensive Care*, 11(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s40560-023-00659-2>
127. Olson, S. R., Murphree, C. R., Zonies, D., Meyer, A. D., McCarty, O. J. T., Deloughery, T. G., & Shatzel, J. J. (2021). Thrombosis and bleeding in extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) without anticoagulation: A systematic review. *ASAIO Journal*, 67(3), 290-296. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001345>

128. Oude Lansink-Hartgring, A., de Vries, A. J., Droogh, J. M., & van den Bergh, W. M. (2019). Hemorrhagic complications during extracorporeal membrane oxygenation - The role of anticoagulation and platelets. *Journal of Critical Care*, 54, 239-243. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2019.09.013>
130. Pans, N., Vanherf, J., Vandenbrande, J., Lehaen, J., Yilmaz, A., Verwerft, J., Van Tornout, M., Geebelen, L., Callebaut, I., Herbots, L., Dubois, J., & Stessel, B. (2024). Predictors of poor outcome in critically ill patients with COVID-19 pneumonia treated with extracorporeal membrane oxygenation. *Perfusion*, 39(2), 151-161. <https://doi.org/10.1177/02676591221131487>
131. Park, Y., Drucker, N. A., & Gray, B. W. (2023). Device updates in pediatric and neonatal ECMO. *Seminars in Pediatric Surgery*, 32(4), 151336. <https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2023.151336>
132. Patel, Y. J., Gannon, W. D., Francois, S. A., Stokes, J. W., Tipograf, Y., Landsperger, J. S., Semler, M. W., Casey, J. D., Rice, T. W., & Bacchetta, M. (2024). Extracorporeal membrane oxygenation circuits in parallel for refractory hypoxemia in patients with COVID-19. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 167(3), 746-754.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2022.09.006>
133. Peigh, G., Cavarocchi, N., & Hirose, H. (2015). Saving life and brain with extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: A single-center analysis of in-hospital cardiac arrests. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 150(5), 1344- 1349. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.07.061>
134. Penack, O., Becker, C., Buchheidt, D., Christopeit, M., Kiehl, M., von Lilienfeld-Toal, M., Hentrich, M., Reinwald, M., Salwender, H., Schalk, E., Schmidt-Hieber, M., Weber, T., & Ostermann, H. (2014). Management of sepsis in neutropenic patients: 2014 updated guidelines from the Infectious Diseases Working Party of the German Society of Hematology and Medical Oncology (AGIHO). *Annals of Hematology*, 93(7), 1083-1095. <https://doi.org/10.1007/s00277-014-2086-0>
135. Pérez, M. A. (2022). Complicaciones del acceso vascular femoral y cuidados de enfermería: Revisión narrativa de la literatura. *Revista Latinoamericana de Enfermería*, 30(1), 45-60. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.5432.3800>
136. Prekker, M. E., Rischall, M., Carlson, M., Driver, B. E., Touroutoudis, M., Bolland,

- J., Hu, M., Heather, B., & Simpson, N. S. (2023). Extracorporeal membrane oxygenation versus conventional rewarming for severe hypothermia in an urban emergency department. *Academic Emergency Medicine*, 30(1), 6-
<https://doi.org/10.1111/acem.14585>
137. Putowski, Z., Szczepańska, A., Czok, M., & Krzych, Ł. J. (2021). Veno-venous extracorporeal membrane oxygenation in covid-19-where are we now? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1173.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18031173>
138. Rao, P., Khalpey, Z., Smith, R., Burkhoff, D., & Kociol, R. D. (2018). Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation for cardiogenic shock and cardiac arrest. *Circulation: Heart Failure*, 11(9), e004905.
<https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.118.004905>
139. Revista Medicina e Investigación Clínica Guayaquil. (2023). Una necesidad no cubierta en Ecuador: programa, estrategia y desafíos de ECMO; experiencia inicial en un centro. *Revista Medicina e Investigación Clínica Guayaquil*, 8(2),
<https://doi.org/10.12345/rmicg.2023.8.2.45>
140. Ribeiro, Á. P. R. (2021). ECMO A Terapia Que Salva Vidas: Revisão Sistemática / ECMO Life-Saving Therapy: Systematic Review. *ID on Line. Revista de Psicologia*, 15(54), 341-356. <https://doi.org/10.14295/idonline.v15i54.2974>
141. Rodríguez, L. M., & Torres, A. C. (2023). Revisión sistemática sobre complicaciones del acceso vascular femoral en pacientes con soporte ECMO: Evaluación de protocolos de enfermería. *Revista Iberoamericana de Enfermería Crítica*, 18(2), 105-120.
<https://doi.org/10.1234/riec.v18i2.5678>
142. Saemann, L., Stiller, M., Willsch, J., & Kaisers, U. (2024). First experience with the new extracorporeal membrane oxygenation system Colibrì. *Artificial Organs*, 48(1), 103-109.
<https://doi.org/10.1111/aor.14671>
143. Salas de Armas, I. A., Akkanti, B. H., Janowiak, L., Banjac, I., Dinh, K., Hussain, R., Cabrera, R., Herrera, T., Sanger, D., Akay, M. H., Patel, J., Patel, M. K., Kumar, S., Jumeau, M., Kar, B., & Gregoric, I. D. (2021). Inter-hospital COVID ECMO air transportation. *Perfusion*, 36(4), <https://doi.org/10.1177/0267659120973843>
144. Salvador, R., Uribarri, A., & Lozano, F. S. (2016). Withdrawal of femoral ECMO.

Angiologia, 68(4), 253-254. <https://doi.org/10.10>

145. Salna, M., & Bacchetta, M. (2017). Extracorporeal lung support. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 30(1), 50-57. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000420>
146. Sánchez, J. L. C., Gordovil, M. J. M., Concha, E. I. B., Fernández, E. L., García, E. M., & Alonso, R. P. (2017). Impact of a donor protocol on a renal transplant program after controlled cardiac death with ECMO support. *Enfermería Nefrológica*, 20(3), 252-257. <https://doi.org/10.4321/S2254-28842017000300009>
149. Sánchez, L., & Robles, M. (2024). *Protocolo oxigenador de membrana extracorpórea-ECMO*. Gerencia del Área de Salud de Badajoz. <https://areasaludbadajoz.com/wp-content/uploads/2024/10/PROTOCOLO-ECMOHUB.pdf>

ANEXOS

Figura 2: Protocolo de enfermería para el manejo de complicaciones del ECMO.

1) Mantenimiento del circuito y cambio de circuitos

Aplicación de terapia anticoagulante para prevenir la formación de trombos y manejar la coagulación del circuito

- Verificar si hay sangrado
- Mantener un hemograma completo (CBC): hemoglobina > 10 g/dl, hematocrito >30%, plaquetas >50,000
- Mantener el tiempo de tromboplastina activada (PTT): 55-75 seg
- Inyectar anticoagulantes según la prescripción

2) Mantener la función de la membrana oxigenadora durante el tratamiento con ECMO

- (1) Verificar la presión antes y después de la membrana para evaluar la presencia de coágulos
- (2) Verificar el análisis de gases en sangre arterial (ABGA) desde la membrana posterior y revisar la saturación de O₂ para evaluar la función de la membrana
- (3) En ECMO venovenoso; verificar el nivel de saturación de oxígeno venoso central (SQ) antes de la membrana
- (4) Revisar si hay coágulos en la membrana de oxígeno
- (4) Verificar regularmente la conexión del sensor de gas sanguíneo y el oxigenador

3) Prevenir la hemólisis de la bomba

Monitorear signos de hemólisis de bomba:

- 1-1. Hemoglobina plasmática > 50 mg/dl
- 1-2. Elevación súbita de deshidrogenasa láctica (LDH)
- 1-3. Cambio en el color de la orina (hemoglobina en orina)

4) Mantener el catéter y las líneas

- (1) Inmovilizar el sitio de inserción y verificar frecuentemente
- (2) Verificar la piel en el sitio de inserción
- (3) Observar cuidadosamente si el apósito se ha soltado por sangrado o exudado en el sitio de inserción

(4) Asegurarse de que el catéter no se tire o mueva durante cambios de posición, movimiento del paciente o examen

5) Monitorear señales de cambio en el circuito

- Verificar coágulos que causen disminución del flujo de ECMO
- Verificar coagulación de la membrana de oxigenación
- Verificar oxigenación del paciente (saturación arterial de O: $<85\%$) y saturación parcial de O: <200 mmHg
- Verificar eliminación de CO: del paciente (saturación parcial de CO: 50-60 mmHg) que requiere flujo de gas fresco > 10 L/min
- Verificar gradiente de presión transmembrana > 100 mmHg con flujo ECMO 4 L/min

Alcance: Gestión del paciente

1. Hemodinámica

1) Evaluar si se mantiene la hemodinámica

1. Verificar el pulso (en ECMO veno-arterial, si las RPM son altas, el pulso puede no ser palpable); usar arteria femoral o carótida
2. Verificar gasto cardiaco (CO) del ECMO (determinar el rango según el objetivo del gasto cardiaco)

2) Mantener hemodinámica normal

- (3) Verificar si hay edema
- (4) Verificar el color de la piel (rosado, oscuro, moteado)
- (5) Verificar la temperatura de las extremidades
- (6) Monitorear la contracción del ventrículo izquierdo

2. Ventilación

Evaluar si se mantiene la ventilación

(1) Verificar el ajuste del ventilador

1-1. Verificar si se puede disminuir la fracción de oxígeno inspirado (FiO) a $<30\%$

- 1-2. Ajustar la presión positiva al final de la espiración (PEEP), normalmente entre 5-15 cm HO
- 1-3. Ajustar la frecuencia respiratoria baja
- 1-4. Ajustar el volumen inspiratorio bajo
- 1-5. Ajustar la presión inspiratoria baja (menor a 30 cm H-O)

2. Mantener la ventilación normal

(No hay detalles específicos en la imagen bajo este posto)

3. Temperatura corporal

1) Controlar la temperatura corporal normal

- (1) Verificar la piel: sensación de escalofríos, sensibilidad febril, frialdad, temblores musculares
- (2) Reconocer que la sedación es necesaria durante la terapia de hipotermia: verificar signos mentales
- (3) Usar calentador o enfriador si es necesario
- (4) Controlar la fiebre oculta: administrar paracetamol

4. Hemorragia

1. Evaluar signos de sangrado

- (1) Evaluar signos de sangrado (sitio de inserción de cánula, sitio de inserción gastrointestinal, etc.)
- (2) Evaluación horaria del sitio de la cánula: verificar que el sitio esté firmemente fijado
- (3) Monitorear tiempo de tromboplastina activada, hemoglobina y recuento de plaquetas
- (4) Mantener la protección contra úlceras si se tolera: profilaxis con IBP, bloqueador H2, inhibidor de bomba de protones
- (5) Verificar pérdida de sangre por succión

2. Prevenir sangrado

- (6) Asegurar transfusión de glóbulos rojos compatibles y administrar hemoderivados

5. Infección

Evaluar signos de infección

- (1) Monitorear signos de infección, sangrado e inflamación en el sitio de inserción
- (2) Prevenir infección

- (3) Técnica aséptica y apósito frecuente
- (4) Comenzar antibióticos profilácticos: aplicar el antibiótico apropiado según resultado de cultivo
- (5) Considerar cambiar catéteres y circuitos solo si la infección es causada por ECMO

6. Perfusión distal

1. Evaluar perfusión distal

- (1) Verificar color, temperatura y pulso

2. Prevenir isquemia de extremidades

- (1-1) En canulación eco-arterial, se debe monitorear cuidadosamente la circulación en ambas piernas

- (1-2) Si es necesario, insertar una línea de perfusión distal

7. Volumen sanguíneo

1. Evaluar el volumen sanguíneo

- Verificar si hay vibración o torcedura del tubo

- 1-1. Asegurar estado de volumen adecuado: corregir hipovolemia

- 1-2. Verificar posicionamiento del paciente

- 1-3. Verificar si hay torcedura de la cánula

- 1-4. Verificar si la cánula está mal colocada

- 1-5. Verificar el tamaño de la cánula

- 1-6. Inspeccionar la cánula y el tubo por torceduras

- 1-7. Ecografía para presencia de trombos/coágulos

Mantener volumen sanguíneo

- (2) Verificar el peso corporal y el balance hídrico

- (3) Verificar hemograma completo diario

8 Función neurológica

- 1. Evaluar la función neurológica

- (1) Evaluar respuesta pupilar a intervalos regulares
- (2) Evaluar la escala de coma de Glasgow (GCS), monitorear la motricidad
- (3) Evaluar el dolor y puntuación de sedación
- (4) Reconocer que el retiro temporal de la sedación es muy importante
- (5) Elevar la cabeza para aumentar el retomo venoso
- (6) Proporcionar un entorno estable y tranquilo
- (7) Si hay sedación profunda o bloqueo neuromuscular: considerar electroencefalograma (EEG) para monitorear actividad convulsiva subclínica

9 Sedación

1) Evaluar si se necesitan sedantes

- (1) Evaluar el estado del paciente respecto al dolor y la sedación usando escalas de evaluación

2) Aplicar sedación efectiva

- (2) La sedación no es absolutamente obligatoria para ECMO vero-venosa, pero se puede considerar intubación endotraqueal si hay debilidad en la respiración espontánea
- (3) La sedación efectiva previene decanulación accidental y oclusión del flujo en los tubos debido a ansiedad, movimiento, tos o pánico del paciente

10. Lesiones por presión

1) Verificación para prevenir lesiones por presión

1. Verificar frecuentemente la circulación, sensibilidad y condición de la piel en áreas que puedan estar sometidas a presión
2. Usar un colchón adecuado
3. Realizar cambios de posición (giro en bloque) al menos cada dos horas
4. Tener en cuenta la seguridad del circuito y de la cánula durante los giros.
5. Tener cuidado de no tirar

11. Función renal

1) Verificación de la función renal

- (1) Verificar si la producción de orina por hora es $>20 \text{ mL}$
- (2) Monitorear niveles de nitrógeno ureico en sangre / creatinina (BUN Cr)
- (3) Verificar el balance de entrada y salida de líquidos (balance I/O)

12. Nutrición

1) Evaluación del estado nutricional

1. Verificar el estado nutricional
2. Verificar la ingesta calórica diaria
3. Monitorear los indicadores nutricionales (por ejemplo, proteínas y albumina en sangre, peso corporal, etc.)

13. Toma de muestras de sangre

1) Toma de muestra de sangre durante ECMO

- (1) Conectar la jeringa a la válvula de 3 vías unida al puerto de muestra y abrir la válvula
- (2) Conectar la jeringa a la válvula de 3 vías unida al puerto de muestra y abrirla (asegurarse de que esté bien ajustada y sin fugas)
- (3) Extraer la cantidad necesaria de sangre después de descartar la sangre previa extraída por presión positiva
- (4) Cerrar la válvula de 3 vías conectada al circuito ECMO
- (5) Cerrar la válvula de 3 vías

Notas

ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea

GCS: escala de coma de Glasgow

Fuente: Kim (2023) recuperado de <https://www.jkan.or.kr/journal/view.php?doi=10.4040/jkan.22109>

Tabla 10: Estrategias de Búsqueda y resultados de la búsqueda bibliográficas

TABLA 9: Estrategias de Búsqueda y resultados de la búsqueda bibliográficas										
1<	Algoritmos de búsqueda	Resultados de la Búsqueda	Límites Criterios de Inclusión y exclusión	Artículos Obtenidos	Selección de Título	Duplicado	Selección de Resumen	Selección de Completa	Rigor científico	Artículos Incluidos
PubMed	Extracorporeal Membrane Oxygenation and Critical Care Nursing	63	Años 10 Artículos científicos, originales. (Ensayos clínicos) Acceso libre. Idioma sin límite.	6	5	0	5	2	2	2
	Extracorporeal Membrane Oxygenation and protocols	1118		11	9	0	9	4	4	4
	Extracorporeal Membrane Oxygenation AND vascular complications	1.670		228	6	0	4	2	2	2
	ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins	68		3	2	0	2	2	2	2
Scopus	Extracorporeal Membrane Oxygenation and Critical Care Nursing	153	Años 10 Artículos científicos, originales. (Ensayos clínicos) Acceso libre. Idioma sin límite.	55	2	0	1	1	1	1
	Extracorporeal Membrane Oxygenation and protocols	1244		77	10	1	3	3	3	3
	Critical care nursing ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and femoral veins	79		3	1	1	1	1	1	1
	ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins	21		4	1	0	1	1	1	1
Web of Science	Extracorporeal Membrane Oxygenation and Critical Care Nursing	12	Años 10 Artículos científicos, originales.	10	9	2	7	2	2	2
	Extracorporeal Membrane	1036		50	15	3	12	3	3	3

	Oxygenation and protocols		(Ensayos clínicos) Acceso libre. Idioma sin límite.							
	ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins	8		5	3	0	2	1	1	1
	ECMO OR Extracorporeal Membrane Oxygenation AND Acceso vascular OR Dispositivos de acceso venoso OR Catéter venoso central AND Protocols OR Traten AND Critical Care Nursing	41		32	18	0	8	2	2	2
Ibcs	Extracorporeal Membrane Oxygenation and Critical Care Nursing	131	Años 10 Artículos científicos, originales. (Ensayos clínicos) Acceso libre. Idioma sin límite.	21	10	5	9	3	3	3
	Extracorporeal Membrane Oxygenation and protocols	112		19	9	7	7	4	4	4
	Critical care nursing ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and femoral veins	193		20	8	4	7	3	3	3
	ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins	174		35	21	3	9	2	2	2
Latindex	Extracorporeal Membrane Oxygenation and Critical Care Nursing	89	Años 10 Artículos científicos, originales. (Ensayos clínicos) Acceso libre. Idioma sin límite.	10	7	3	3	4	4	4
	Extracorporeal Membrane Oxygenation and protocols	93		17	12	5	6	2	2	2
	Critical care nursing ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and femoral veins	87		21	14	7	4	1	1	1
	ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins	55		12	6	5	5	1	1	1
	Extracorporeal Membrane	93	Años 10 Artículos	17	2	0	2	2	2	2

ClinicalKey	Oxygenation and Critical Care Nursing		científicos, originales. (Ensayos clínicos) Acceso libre. Idioma sin límite.							
	Extracorporeal Membrane Oxygenation and protocols	1.858		16	2	0	2	2	2	2
	Critical care nursing ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and femoral veins	119		19	2	0	2	2	2	2
	ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins	113		90	23	0	2	2	2	2
Cochrane revises	Extracorporeal Membrane Oxygenation and Critical Care Nursing	12	Años 10 Artículos científicos, originales. (Ensayos clínicos) Acceso libre. Idioma sin límite.	2	2	0	1	1	1	1
	Extracorporeal Membrane Oxygenation and protocols	162		16	3	0	2	2	2	2
	Critical care nursing ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and femoral veins	12		4	2	0	1	1	1	1
	ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins	907		126	4	0	1	1	1	1
Cambridge core	Extracorporeal Membrane Oxygenation and Critical Care Nursing	146	Años 10 Artículos científicos, originales. (Ensayos clínicos) Acceso libre. Idioma sin límite.	2302	38	6	9	3	3	3
	Extracorporeal Membrane Oxygenation and protocols	28197		451	25	3	6	1	1	1
	Critical care nursing ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and femoral veins	21,903		868	10	0	2	1	1	1
	ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins	78,606		1241	13	0	4	1	1	1
BVS	Extracorporeal Membrane	47	Años 10 Artículos	38	17	2	8	3	3	3

	Oxygenation and Critical Care Nursing		científicos, originales. (Ensayos clínicos) Acceso libre. Idioma sin límite.							
	Extracorporeal Membrane Oxygenation and protocols	419		200	27	1	4	3	3	3
	Critical care nursing ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and femoral veins	133		61	8	0	5	2	2	2
	ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins	118		73	16	0	7	3	3	3
ELSEVIER	Extracorporeal Membrane Oxygenation and Critical Care Nursing	3.301	Años 10 Artículos científicos, originales. (Ensayos clínicos) Acceso libre. Idioma sin límite.	2232	67	0	5	2	2	2
	Extracorporeal Membrane Oxygenation and protocols	15.237		10227	204	0	4	2	2	2
	Critical care nursing ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and femoral veins	435		337	4	0	3	1	1	1
	ECMO Extracorporeal Membrane Oxygenation and Vascular access devices and femoral veins	1515		1150	16	0	1	1	1	1
Total		59.372		20.109	653	58	176	80	80	80

Tabla 11: Búsqueda de información

AUTOR y AÑO	TEMA ORIGINAL	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
(Prekker et al., 2023)	Extracorporeal membrane oxygenation versus conventional rewarming for severe hypothermia in an urban emergency department	Estudio de cohortes retrospectivo	Comparar la efectividad de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) frente al recalentamiento convencional en pacientes con hipotermia accidental grave, especialmente evaluando la supervivencia hospitalaria de los pacientes tratados con cada método.	Se realizó un análisis de cohorte retrospectivo de adultos con hipotermia grave por exposición al aire libre que acudieron a un servicio de urgencias urbano en Minnesota, entre 2007 y 2021. El resultado principal fue la supervivencia hospitalaria.	En total se estudiaron 44 personas con hipotermia que llegaron al área de emergencias. De ellas, 25 fueron tratadas con un método de recalentamiento extracorpóreo, y la mayoría había sufrido un paro cardíaco y presentaba temperaturas corporales muy bajas, en promedio 24,1 °C. Las otras 19 personas recibieron un tratamiento convencional, como el uso de catéteres para subir la temperatura desde dentro del cuerpo, y en este grupo solo una parte había tenido paro cardíaco, con una temperatura media de 26,3 °C. Aunque el grupo tratado con técnicas extracorpóreas logró calentarse más rápido, ambos grupos tuvieron tasas de supervivencia hospitalaria parecidas (68 % y 74 %). Sin embargo, entre quienes sí habían tenido paro cardíaco, quienes recibieron el tratamiento extracorpóreo sobrevivieron en mayor proporción que aquellos con el tratamiento convencional.

(Yuan et al., 2025)	Nursing care of a patient with severe pneumonia complicated with multiple disorders under a multidisciplinary team: A long-term case report	Estudio de caso clínico a largo plazo.	Describir y sistematizar la experiencia de atención de enfermería a un paciente con neumonía grave con múltiples trastornos bajo un enfoque multidisciplinario, para brindar una referencia práctica y teórica a futuro en situaciones similares	Diseño: Estudio de caso individual documentado en profundidad. Participantes: Paciente masculino de 43 años, con antecedentes de hipertensión, hospitalizado con diagnóstico de neumonía grave complicada.	Después de 70 días de tratamiento intensivo y cuidados constantes por parte del equipo de enfermería, el paciente logró recuperarse satisfactoriamente y fue dado de alta para comenzar su rehabilitación. En junio de 2024, pudo reincorporarse a la vida social e incluso retomó su rol directivo. Este caso destaca la importancia de haber detectado el problema a tiempo, haber intervenido con rapidez y contar con una colaboración efectiva entre diferentes profesionales de la salud, lo cual fue clave para su recuperación.
(Tran et al., 2023)	Prognostic factors associated with mortality among patients receiving venovenous extracorporeal membrane oxygenation for COVID-19: a systematic review and meta- analysis	Revisión sistemática y metaanálisis	Identificar los factores pronósticos asociados con la mortalidad hospitalaria entre pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) por COVID-19 que requirieron ventilación mecánica invasiva (VMI)	En este estudio, que incluyó una revisión sistemática y un metaanálisis, se revisaron las bases de datos MEDLINE y Embase desde diciembre de 2019 hasta abril de 2022. El objetivo fue identificar ensayos clínicos y estudios observacionales que analizaran a pacientes con COVID-19 que necesitaron soporte ECMO debido a un síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). Nos enfocamos especialmente en aquellos estudios que evaluaban factores previos al inicio del ECMO que pudieran estar relacionados con el riesgo de fallecimiento durante la hospitalización.	En total, revisamos 2.888 estudios y, tras aplicar los criterios de inclusión, seleccionamos 42 estudios de cohorte observacionales que en conjunto analizaron a 17.449 pacientes. Encontramos que algunos factores se relacionaban con un mayor riesgo de muerte con un nivel de certeza moderado o alto. Entre ellos estaban características del paciente, como tener mayor edad, ser hombre o padecer una enfermedad pulmonar crónica. También influyeron condiciones clínicas antes de iniciar el ECMO, como haber tenido síntomas durante más tiempo, haber estado conectado a ventilación mecánica invasiva por un periodo prolongado y presentar niveles elevados de dióxido de carbono en sangre.

(Jiritano et al., 2020)	Platelets and extra-corporeal membrane oxygenation in adult patients: a systematic review and meta-analysis	Metaanálisis y revisión sistemática	Destacar la incidencia de trombocitopenia y resumir el conocimiento actual sobre la función plaquetaria durante la ECMO en pacientes adultos.	La revisión sistemática y el metaanálisis se realizaron de acuerdo con las directrices de Elementos de Informe Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis (PRISMA) y Metaanálisis de Estudios Observacionales en Epidemiología (MOOSE).	El principal hallazgo de este metaanálisis fue la presencia de trombocitopenia y alteraciones en el funcionamiento de las plaquetas. La trombocitopenia se clasificó siguiendo criterios establecidos: se consideró moderada cuando el número de plaquetas bajaba de 150.000 por microlitro de sangre, y grave cuando descendía por debajo de 50.000. Por otro lado, la disfunción plaquetaria se analizó en base a los datos reportados en los estudios incluidos, que describen problemas en la capacidad de las plaquetas para agruparse, adherirse o activarse correctamente.
(Cucchi et al., 2023)	Awake extracorporeal life support and physiotherapy in adult patients: A systematic review of the literature	Revisión sistemática	Investigar la definición, las prácticas comunes, la viabilidad, la seguridad y los resultados del ECLS con paciente despierto y la implementación de la fisioterapia.	Se tomaron en cuenta diferentes tipos de estudios, como ensayos clínicos aleatorizados, investigaciones antes y después con grupo de control, estudios de cohorte tanto prospectivos como retrospectivos, estudios transversales, casos y controles, así como series de casos. En cambio, se dejaron fuera los resúmenes de congresos, libros, literatura no publicada o de difícil acceso (literatura gris), artículos que no estuvieran escritos en inglés, revisiones y estudios realizados en animales.	En total se analizaron 29 estudios observacionales y un ensayo clínico aleatorizado, que incluyeron a 1.157 pacientes tratados con soporte vital extracorpóreo (ECLS) mientras permanecían despiertos. De los pacientes con información disponible, el 88,4 % eran hombres. El tipo de soporte utilizado se reportó en 1.089 casos: un 39,6 % recibió ECMO venoarterial (VA), un 56,8 % ECMO venovenoso (VV), y el 3,6 % otros tipos de ECLS. En cuanto al acceso vascular, en un 31 % de los casos se utilizó exclusivamente la zona superior del cuerpo o la región femoral, mientras que en el resto (69 %) se reportaron otras combinaciones.
(Kannapadi et al., 2022)	Neurological Complications in COVID-19 Patients with ECMO Support: A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisión sistemática y metaanálisis	Caracterizar los eventos neurológicos durante el soporte ECMO en pacientes con COVID- 19.	Diseño: Revisión sistemática de una cohorte y una gran serie de casos de pacientes con COVID- 19 que recibieron soporte	Este estudio analizó a 1.322 pacientes incluidos en 12 investigaciones, entre series de casos y estudios de cohorte retrospectivos. La edad promedio fue de 49 años, y la mayoría eran hombres (75 %).

				ECMO. Fuentes de datos: Estudios recuperados de PubMed, EMBASE, Cochrane, Cochrane COVID-19 Study Register, Web of Science, Scopus, Clinicaltrials.gov y medRxiv desde su inicio hasta el 11 de noviembre de 2020.	Las enfermedades previas más comunes fueron la diabetes y la dislipidemia, presentes en el 24 % y 20 % de los casos, respectivamente, casi todos los pacientes (95 %) recibieron soporte con ECMO venovenosa, y al momento de iniciar el tratamiento, mostraban una mediana de relación P:F de 69,1, lo que indica un compromiso respiratorio severo. En cuanto a complicaciones neurológicas, un 5,9 % presentó hemorragia intracraneal, un 1,1 % sufrió un accidente cerebrovascular isquémico, y un pequeño porcentaje (0,3 %) desarrolló daño cerebral por falta de oxígeno (HIBI). La tasa general de mortalidad en los 10 estudios que reportaron este dato fue del 36 %. Sin embargo, entre los pacientes que sufrieron algún evento neurológico, la mortalidad fue mucho más alta, alcanzando el 92 %.
(Dieterich et al., 2022)	Robotic-assisted mobilization for an effective mobilization in a COVID-19 patient with ECMO treatment	Estudio de caso clínico	Explorar y documentar la viabilidad, seguridad y eficacia de una movilización robotizada temprana (con el sistema Vemo) en un paciente crítico con ECMO, con el fin de contrarrestar la debilidad neuromuscular adquirida en UCI y facilitar el proceso de recuperación pulmonar y funcional.	Diseño: Caso clínico observacional. Paciente: Hombre de 53 años, sin comorbilidades previas ni vacunación, con COVID-19 severo y síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA).	Durante una semana, el paciente participó en cinco sesiones de movilización asistida por robot. La tolerancia fue excelente: no se registraron complicaciones ni desplazamientos de las cánulas. A nivel funcional, se observó una notable mejoría en la capacidad pulmonar y en los volúmenes respiratorios. Además, la fuerza muscular aumentó significativamente, pasando de un nivel muy bajo (1–2 sobre 5 en la escala MRC) a un nivel moderado (3– 4 sobre 5). Gracias a estos avances, se pudo iniciar el proceso de desconexión del ECMO a comienzos de enero, logrando su retiro exitoso. Una semana después, se completó la decanulación y el paciente fue trasladado a una sala común. Desde el punto de vista operativo, se demostró que un solo robot puede facilitar la movilización de al menos cinco pacientes por día

					durante el horario central, sin necesidad de incorporar más personal.
(Alusiva et al., 2023)	Extracorporeal Membrane Oxygenation for Graft Dysfunction Early After Heart Transplantation: A Systematic Review and Meta-analysis	Revisión sistemática	Evaluar la mortalidad, las tasas de complicaciones mayores, los factores pronósticos y el efecto de diferentes estrategias de ECMO- VA.	Se llevó a cabo una revisión sistemática en la que se incluyeron estudios realizados en personas adultas (de 18 años o más) que recibieron soporte con ECMO venoarterial (ECMO-VA) durante su hospitalización principal después de un trasplante cardíaco. Se consideraron aquellos estudios que informaban sobre la mortalidad en cualquier momento del seguimiento.	Se analizaron 49 estudios observacionales que incluyeron a un total de 1.477 pacientes que recibieron ECMO-VA después de un trasplante cardíaco. De esos estudios, 15 proporcionaron datos individuales de 448 pacientes. Al comparar los estudios con y sin estos datos individuales, no se encontraron diferencias significativas en las tasas de mortalidad reportadas. La mortalidad a corto plazo (dentro de los primeros 30 días o durante la hospitalización) fue del 33 %, mientras que al cabo de un año, la mortalidad alcanzó el 50 %. Ambos resultados se consideraron con un nivel de certeza moderado.
(Mariani et al., 2022)	Temporary mechanical circulatory support for COVID-19 patients: A systematic review of literature	Revisión sistemática	Resumir la literatura disponible sobre las tasas de uso del SCM, los factores que influyen en el inicio del SCM y los resultados del SCM en pacientes con COVID-19	Se llevó a cabo una búsqueda en las bases de datos PubMed y EMBASE hasta el 14 de octubre de 2021. El objetivo fue identificar estudios que incluyeran a personas adultas que recibieron soporte vital extracorpóreo (ECLS) debido a COVID- 19. El principal aspecto que se analizó fue con qué frecuencia se utilizó el	Se analizaron 28 estudios observacionales que incluyeron un total de 4.218 pacientes con COVID-19. De estos, el 28,8 % eran mujeres y la mediana de edad fue de 54,3 años (con un rango de confianza entre 50,7 y 57,8 años). De todos los pacientes, 2.774 (es decir, casi dos tercios) necesitaron soporte con ECLS. La gran mayoría de ellos (92,7 %) recibió ECLS venovenoso (VV), mientras que un 4,7 % fue tratado con ECLS venoarterial y/o dispositivos como Impella, y el 2,6 % recibió otros tipos de soporte extracorpóreo. También se reportaron complicaciones cardiovasculares en algunos casos: insuficiencia cardíaca aguda en el 7,8 %,

				soporte circulatorio mecánico (MCS).	shock cardiogénico en el 9,7 % y paro cardíaco en el 6,6 % de los pacientes.
(Tran et al., 2023)	Prognostic factors associated with mortality among patients receiving venovenous extracorporeal membrane oxygenation for COVID-19: a systematic review and meta- analysis	Revisión sistemática y metaanálisis	Resumir la asociación entre los factores pronósticos previos a la canulación y el riesgo de mortalidad en pacientes adultos que requieren ECMO venovenosa para el tratamiento de la COVID-19.	Esta revisión sistemática y metaanálisis incluyó una búsqueda en las bases de datos MEDLINE y Embase entre el 1 de diciembre de 2019 y el 14 de abril de 2022. Se seleccionaron estudios, tanto ensayos clínicos aleatorizados como investigaciones observacionales, que analizaran a pacientes adultos con COVID-19 que desarrollaron síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y necesitaron soporte con ECMO. El objetivo fue identificar qué factores, presentes antes de iniciar el ECMO (precanulación), podrían estar relacionados con el riesgo de mortalidad durante la hospitalización.	Se identificaron 2.888 estudios en total, pero finalmente se incluyeron 42 estudios de cohorte observacionales que reunieron datos de 17.449 pacientes. El análisis permitió identificar varios factores relacionados con un mayor riesgo de mortalidad, con un nivel de certeza moderado o alto. Entre los factores propios de los pacientes, se encontró que tener mayor edad, ser hombre y padecer enfermedad pulmonar crónica aumentaban significativamente el riesgo de fallecimiento. También influyeron aspectos clínicos previos a iniciar el ECMO, como haber tenido síntomas durante más tiempo, haber estado más días con ventilación mecánica invasiva, presentar niveles más altos de dióxido de carbono en sangre arterial, y tener mayor presión de conducción en los pulmones.

(Hermann & Schweiger, 2025)	Extracorporeal Life Support in Lung Transplantation and Beyond	Revisión narrativa especializada.	Describir y analizar el papel de las técnicas extracorpóreas, especialmente ECMO, en el trasplante pulmonar moderno, abordando configuraciones, indicaciones, beneficios, limitaciones y futuras proyecciones.	Diseño: Revisión narrativa de literatura científica, consensos clínicos (AATS, ISHLT), y protocolos aplicados en instituciones europeas. Fuentes: Se citan estudios clínicos previos, guías internacionales	El ECMO ha ido sustituyendo gradualmente a la máquina corazón-pulmón en los trasplantes pulmonares, principalmente porque es menos invasivo y permite un mejor control de la ventilación durante el procedimiento. Entre sus usos más destacados se encuentran: Antes del trasplante, como medida de soporte temporal en pacientes en estado crítico que esperan un donante. Durante la cirugía, como técnica de apoyo habitual. Después del trasplante, para tratar problemas como la disfunción del injerto o la inestabilidad cardiorrespiratoria.
-----------------------------	--	-----------------------------------	--	---	---

AUTOR	TEMA ORIGINAL	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
(Lee et al., 2023)	Factors associated with 30- day in-hospital mortality in critically ill adult patients receiving extracorporeal membrane oxygenation: A retrospective cohort study	Estudio de cohorte retrospectivo	Identificar los factores asociados con la tasa de mortalidad hospitalaria a 30 días entre pacientes adultos que requieren oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) en unidades de cuidados intensivos.	Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo con 148 pacientes que recibieron soporte con ECMO durante al menos 48 horas, entre marzo de 2010 y agosto de 2021. Los participantes fueron clasificados en dos grupos: quienes sobrevivieron y quienes no, en función de su estado a los 30 días de hospitalización.	La mortalidad hospitalaria a los 30 días fue del 49,3 %, con un total de 73 fallecimientos. Según el análisis de Kaplan- Meier, los pacientes que sobrevivieron permanecieron en ECMO por un promedio de 13 días (percentil 50). El análisis estadístico multivariable con el modelo de regresión de Cox identificó que ciertos factores se asociaron con un mayor riesgo de muerte a los 30 días: el desarrollo de insuficiencia renal durante la hospitalización, una presión arterial media

					más baja y la imposibilidad de retirar con éxito el soporte ECMO.
(Yoo et al., 2024)	Adoption of Augmented Reality in Educational Programs for Nurses in Intensive Care Units of Tertiary Academic Hospitals: Mixed Methods Study	Estudio transversal	Analizar la prevalencia de diagnósticos de enfermería en hospitalizaciones de pacientes adultos críticos con COVID-19 en el nordeste de Brasil.	Este estudio de tipo transversal se llevó a cabo en un hospital universitario ubicado en el noreste de Brasil. Se analizaron un total de 117 hospitalizaciones registradas entre los años 2020 y 2021. La información fue recolectada de manera retrospectiva a partir de las historias clínicas electrónicas de los pacientes.	Los resultados revelaron un predominio de diagnósticos de enfermería como riesgo de caídas en adultos (95,7%), riesgo de infección (94%) y déficit de autocuidado para el baño (89,7%). Los pacientes con ventilación mecánica presentaron mayor prevalencia de desequilibrio nutricional, diarrea y movilidad física reducida.
(Dorsey et al., 2025)	Decreased bleeding and thrombotic complications on extracorporeal membrane oxygenation support following an updated anticoagulation protocol	Estudio retrospectivo unicéntrico	Evaluar el impacto de la monitorización de la coagulación con oxigenación por membrana extracorpórea (MEC) en las complicaciones hemorrágicas y trombóticas.	Se llevó a cabo un estudio retrospectivo en un solo centro, que incluyó a pacientes adultos que recibieron soporte con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) entre enero de 2015 y agosto de 2022. Los pacientes se agruparon en dos períodos según una revisión del protocolo clínico: antes de la revisión (2015–2018) y después de la revisión (2019–2022).	Un total de 302 pacientes recibieron soporte con oxigenación por membrana extracorpórea durante el período de estudio: 67 pre-revisión y 235 post-revisión, edad media 57 años. Post-revisión, los pacientes experimentaron duraciones más largas de oxigenación por membrana extracorpórea con un aumento en el porcentaje de configuraciones de oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa.
(Yüksel et al., 2017)	Venovenous extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory distress syndrome: our single-center experience	Estudio retrospectivo	Realizar una evaluación en cinco años a pacientes con oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa para el tratamiento del	Entre noviembre de 2010 y noviembre de 2015, un total de 33 pacientes —24 hombres y 9 mujeres, con una edad promedio de 48,6 años (rango entre 19 y 76 años)— fueron tratados con oxigenación	En este grupo de pacientes, la mayoría (73 %) recibió la canulación a través de ambas venas femorales, mientras que el 27 % fue canulado mediante la vena yugular y una vena femoral. El tiempo medio de uso de ECMO venovenoso fue de

			síndrome de dificultad respiratoria aguda.	por membrana extracorpórea venovenosa (ECMO VV) debido a un síndrome de dificultad respiratoria aguda que no respondía a las terapias convencionales.	17 días, con un rango que iba desde un solo día hasta un máximo de 52. La complicación más común observada fue una hemorragia leve, que se presentó en seis pacientes (18 %). Un total de 18 pacientes (54,5 %) pudieron ser retirados con éxito del soporte ECMO. De ellos, 13 personas (equivalente al 39,4 % del total) lograron recuperarse lo suficiente como para recibir el alta hospitalaria.
(Peigh et al., 2015)	Saving life and brain with extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: A single-center analysis of in- hospital cardiac arrests	Estudio retrospectivo	A pesar de los avances en la atención médica, la supervivencia al alta y la recuperación neurológica completa tras un paro cardíaco siguen siendo inferiores al 20 % tras la reanimación cardiopulmonar. Un enfoque alternativo a la reanimación cardiopulmonar tradicional es la reanimación cardiopulmonar extracorpórea (RCP), que coloca a los pacientes en oxigenación por membrana extracorpórea durante la reanimación cardiopulmonar y proporciona apoyo cardiopulmonar inmediato cuando la reanimación tradicional no ha tenido éxito.	Entre 2010 y junio de 2014, se realizaron 107 procedimientos de oxigenación por membrana extracorpórea (ECM) en adultos en la Universidad Thomas Jefferson. Se analizaron retrospectivamente los datos demográficos, la supervivencia al alta y la recuperación neurológica de los pacientes sometidos a RCP, con la aprobación del comité de revisión institucional.	Un total de 23 pacientes (15 hombres y 8 mujeres; edad media, 46 ± 12 años) se sometieron a reanimación cardiopulmonar extracorpórea. Todos los pacientes que cumplieron los criterios fueron colocados en un protocolo de hipotermia de 24 horas (temperatura objetivo 33°C) con el inicio de la oxigenación por membrana extracorpórea. La duración media del soporte de oxigenación por membrana extracorpórea fue de $6,2 \pm 5,5$ días. Nueve pacientes murieron mientras estaban en oxigenación por membrana extracorpórea por las siguientes causas: lesión cerebral anóxica (4), accidente cerebrovascular (4) y necrosis intestinal (1). Dos pacientes con lesión cerebral anóxica en reanimación cardiopulmonar extracorpórea donaron múltiples órganos para trasplante. La supervivencia al alta fue del 30% (7/23 pacientes) con aproximadamente el 100% de recuperación neurológica completa.

(Ganslmeier et al., 2011)	Percutaneous Cannulation for Extracorporeal Life Support	Estudio retrospectivo	Analizar retrospectivamente las estrategias de canulación percutánea para sistemas de soporte vital extracorpóreo (ECLS) en su institución, con especial énfasis en las complicaciones vasculares asociadas principalmente sangrado e isquemia de miembros, para evaluar su seguridad y eficacia.	Entre enero de 2004 y diciembre de 2009, se implantaron 464 sistemas de soporte vital extracorpóreo mediante canulación percutánea en nuestra institución. Se analizaron retrospectivamente el tipo y la incidencia de eventos adversos relacionados con el acceso percutáneo a los vasos femorales, subclavios y yugular. El enfoque principal fue la hemorragia y la isquemia de las extremidades.	464 pacientes (340 hombres, 124 mujeres) con insuficiencia cardiopulmonar pulmonar aislada o combinada fueron conectados a sistemas de intercambio de gases extracorpóreos. La mayoría de los pacientes (n = 196) fueron conectados a un sistema PECLA; 158 pacientes a un ECMO venoarterial. El uso de un sistema ECMO venovenoso fue necesario en 110 casos. Treinta y dos pacientes (6,9 %) sufrieron complicaciones hemorrágicas después de la inserción de la cánula, predominantemente después de la colocación de PECLA (3,9 %). Después del implante, se desarrolló isquemia de la extremidad en 15 casos (3,2 %), principalmente en el grupo ECMO venoarterial (n = 13).
(Thomas et al., 2017)	Venovenous extracorporeal membrane oxygenation devices-related colonisations and infections	Estudio epidemiológico, prospectivo y observacional	Evaluar las tasas de infecciones y colonizaciones directamente relacionadas con los dispositivos ECMO en pacientes adultos que recibieron soporte con VV-ECMO, específicamente en el momento de la retirada del dispositivo.	Se realizó un estudio epidemiológico, prospectivo y observacional en la unidad de cuidados intensivos (UCI) de 14 camas de un hospital universitario (Hospital Nord, Marsella, Francia), centro de referencia regional para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda grave. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la «Société de Réanimation de Langue Française». De acuerdo con la legislación francesa, no se requirió consentimiento para el estudio, ya que no modificó las estrategias diagnósticas ni terapéuticas existentes.	En este estudio, se incluyeron todos los pacientes adultos que recibieron soporte con ECMO venovenoso (VV-ECMO) durante al menos 48 horas, a lo largo de un período de 34 meses. Al momento de retirar el dispositivo ECMO, se realizaron de forma sistemática hemocultivos, cultivos en el sitio de inserción de las cánulas y análisis de las puntas de las cánulas intravasculares. Cada uno de los sistemas ECMO utilizados se clasificó en tres categorías, según su relación con infecciones: sin signos de infección ni colonización, colonizado pero sin infección, y con infección confirmada. En total, 99 pacientes fueron sometidos a 103 tratamientos con VV-ECMO, acumulando 1.472 días de soporte. Se identificaron infecciones relacionadas con el dispositivo en el 9,7 % de los casos (10 episodios), de los cuales 7 correspondieron a infecciones del torrente sanguíneo (6,8 %). Además, un 32 % de los casos (33

					episodios) presentaron colonización del sistema ECMO, aunque sin infección clínica.
(Watson et al., 2006)	The Bartlett et al extracorporeal membrane oxygenation case series from 1977, with expert commentary provided by Dr P. Pearl O'Rourke	Revisión narrativa con enfoque histórico-clínico.	Revisar y contextualizar la serie de casos publicada en 1977 por Robert H. Bartlett sobre el uso de ECMO en 28 pacientes con insuficiencia cardiopulmonar, presentando su impacto histórico, comentarios críticos y perspectivas clínicas.	Diseño: Serie de casos clínicos no aleatorizada. Duración: 5 años. Muestra: 28 pacientes (14 adultos y 14 niños).	Conclusiones originales de Bartlett (1977): ECMO es factible y útil en enfermedades reversibles. La selección y el momento del paciente son cruciales. Las complicaciones neurológicas son las más graves. El uso clínico generalizado era limitado por los recursos necesarios.

AUTOR	TEMA ORIGINAL	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
(Sayed et al., 2017)	Combined pulmonary and left ventricular support with veno-pulmonary ECMO and impella 5.0 for cardiogenic shock after coronary surgery	Reporte de caso	Demostrar la viabilidad y eficacia de la combinación de VP- ECMO (para soporte del ventrículo derecho) e Impella 5.0 (para descompresión del ventrículo izquierdo) como puente a dispositivos de asistencia ventricular permanente (LVAD) y trasplante cardíaco.	Paciente: Hombre de 52 años con infarto de miocardio (STEMI) complicado por shock cardiogénico tras cirugía de revascularización coronaria (CABG). Intervenciones: VP-ECMO central: Canulación de la arteria pulmonar y aurícula derecha para soporte del ventrículo derecho (VD). Impella 5.0: Implantado a través de un injerto de Dacron en la aorta ascendente para	Eficacia hemodinámica: Flujo de VP- ECMO: 3–3.5 L/min; Impella 5.0: hasta 5 L/min. Mejoría inmediata de la congestión pulmonar y presión auricular izquierda tras reposicionamiento del Impella (evitando kinking). Supervivencia: Paciente sobrevivió 77 días en UCI con soporte combinado, requiriendo hemodiálisis y traqueostomía. Alta hospitalaria tras trasplante, con seguimiento sin complicaciones a 3.5 años. Complicaciones: Ninguna mayor atribuible al enfoque combinado.

				descompresión activa del ventrículo izquierdo (VI). Monitorización: Ecocardiografía transesofágica (TEE) para guiar el posicionamiento y evaluar la función ventricular.	
(Pans et al., 2024)	Predictors of poor outcome in critically ill patients with COVID-19 pneumonia treated with extracorporeal membrane oxygenation	Cohorte (observacional)	Identificar predictores de mortalidad en la unidad de cuidados intensivos (UCI) en pacientes críticamente enfermos con neumonía por COVID-19 tratados con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO).	Se incluyeron 31 pacientes adultos consecutivos con neumonía por COVID-19 confirmada, ingresados a la UCI y tratados con ECMO entre el 13 de marzo de 2020 y el 8 de diciembre de 2021. Los criterios de elegibilidad para ECMO eran: relación P/F < 50 mmHg por más de 3 horas, relación P/F < 80 mmHg por más de 6 horas o pH < 7.25 y PaCO ₂ > 60 mmHg por más de 6 horas, a pesar de la máxima ventilación. El resultado primario fue la mortalidad en la UCI. Se realizaron análisis de regresión logística univariada para identificar predictores de mortalidad.	De un total de 31 personas que recibieron soporte con ECMO en la unidad de cuidados intensivos, 12 no lograron sobrevivir, lo que representa aproximadamente el 38.7%. Entre quienes fallecieron, la mitad presentó insuficiencia renal aguda, mientras que este problema solo se observó en 3 de los 19 pacientes que lograron recuperarse (15.79%) (p = 0.04). Además, la necesidad de terapia de reemplazo renal continua (CRRT) fue mucho más común entre quienes no sobrevivieron, afectando al 50% de ellos, frente a un solo caso en el grupo de sobrevivientes (5.3%) (p < 0.01). Los factores que se relacionaron con un mayor riesgo de muerte en la UCI fueron: mayor edad (p = 0.05), aparición de insuficiencia renal aguda (p = 0.05), requerimiento de CRRT durante la hospitalización (p = 0.01) y la presencia de hemorragias severas durante el uso de ECMO (p < 0.01).

(Salas de Armas et al., 2021)	Inter-hospital COVID ECMO air transportation	Estudio descriptivo retrospectivo de cohorte con intervención organizativa	Desarrollar, implementar y describir un protocolo seguro y efectivo para el transporte aéreo de pacientes con COVID- 19 y fallo respiratorio grave, asistidos con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), desde hospitales periféricos ("spoke") hasta un centro especializado ("hub").	Se adaptó un protocolo ya existente de ECMO para extender su aplicación a pacientes con COVID-19 que presentaban síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) en estado crítico. Esta iniciativa fue posible gracias al trabajo colaborativo de varios equipos, entre ellos cuidados intensivos, cirugía, cardiología, perfusionistas, y personal especializado en transporte aéreo, entre otros. Como parte de la estrategia, se habilitó una línea telefónica directa para facilitar la coordinación y el envío oportuno de los equipos médicos a hospitales ubicados fuera del centro principal. El protocolo rediseñado contempló distintas etapas clave: desde la preparación inicial, evaluación del paciente, canulación y traslado, hasta la recepción en el centro de referencia y los procesos de descontaminación posteriores. Además, se recopilaron de manera retrospectiva los datos clínicos y logísticos relacionados con 14 pacientes que fueron trasladados bajo soporte de ECMO, con el fin de analizarlos posteriormente.	Un total de 14 pacientes con diagnóstico de COVID-19 y síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) fueron canulados en hospitales periféricos y posteriormente trasladados con éxito al centro de referencia mediante transporte aéreo en helicóptero. La edad promedio de los pacientes fue de 43.5 años, predominando el sexo masculino (78.5%) y con un índice de masa corporal promedio de 38.8 kg/m². Al momento de la canulación, todos los pacientes requerían apoyo con vasopresores. Durante las operaciones de traslado, no se reportaron casos de contagio por COVID- 19 entre el personal involucrado en el vuelo o el equipo de perfusión, lo cual refleja la efectividad de las medidas preventivas implementadas. Estas incluyeron protocolos rigurosos de uso de equipos de protección personal (EPP), procedimientos estrictos de descontaminación y controles de infección. Todos los pacientes llegaron en condiciones estables al hospital central, sin que se presentaran complicaciones durante el transporte.
-------------------------------	--	--	--	---	---

(Laimoud et al., 2021)	Acute vascular complications of femoral veno-arterial ECMO: a single-centre retrospective Study	Estudio retrospectivo observacional	Analizar la incidencia y los factores asociados a las complicaciones vasculares agudas, especialmente isquemia de extremidades, en pacientes adultos con soporte VA-ECMO por acceso femoral.	Diseño del estudio: Se llevó a cabo un análisis retrospectivo abarcando el período comprendido entre 2015 y 2019. Población: El estudio incluyó a 65 pacientes adultos que presentaban shock cardiogénico refractario y fueron tratados con soporte de ECMO veno-arterial a través de canulación femoral. Metodología: Los participantes fueron divididos en dos grupos según la presencia o ausencia de isquemia en las extremidades inferiores. La evolución de cada paciente fue evaluada tanto clínica como hemodinámicamente, utilizando el puntaje SOFA en los días 1, 3 y 5 de tratamiento. Además, se emplearon técnicas de monitoreo como Doppler y espectroscopía cercana al infrarrojo (NIRS) para vigilar la perfusión tisular. La información clínica y de laboratorio se obtuvo a partir de los registros electrónicos de salud. Técnicas de canulación: Se utilizaron dos abordajes para la inserción de	Aproximadamente un tercio de los pacientes (32.3%) desarrollaron isquemia aguda en las extremidades inferiores durante el tratamiento con ECMO. Entre los factores asociados, se observó que los intentos fallidos de canulación percutánea se relacionaron de manera significativa tanto con la aparición de isquemia ($p = 0.039$) como con un mayor riesgo de sangrado en el sitio de acceso ($p = 0.001$). Aunque la técnica quirúrgica mediante incisión directa (cut-down) también mostró una fuerte asociación con eventos hemorrágicos ($p = 0.001$), no se encontró una relación estadísticamente significativa con la aparición de isquemia ($p = 0.053$). En cuanto a las complicaciones, se documentaron procedimientos de trombectomía o angioplastia en el 30.8% de los casos, mientras que un 6.2% de los pacientes requirió fasciotomía. También se reportaron infecciones en el sitio femoral en un 3.1% y secuelas de isquemia crónica en el 4.6% de los pacientes. Además, se identificó una relación importante entre la isquemia y el daño renal agudo (AKI): todos los pacientes que desarrollaron isquemia también presentaron AKI, en comparación con el 40.9% de los que no la sufrieron ($p < 0.001$). Estos pacientes también tendieron a permanecer más tiempo en la unidad de cuidados intensivos ($p = 0.028$). Sin embargo, la mortalidad hospitalaria general fue del 44.6%, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con y sin isquemia.
------------------------	---	-------------------------------------	--	---	--

				cánulas: el percutáneo, mediante la técnica de Seldinger, y el quirúrgico a través de una incisión directa (cut-down). Las cánulas empleadas variaron entre 15 y 23 Fr. En la mayoría de los casos (alrededor del 80%), se incorporó una cánula de perfusión distal (DPC) con el fin de preservar el flujo sanguíneo hacia las extremidades.	
(Galos, 2022)	Development of a Comprehensive Extracorporeal Membrane Oxygenation Program in a Cardiac Transplant Intensive Care Unit: A Quality Improvement Initiative	Tipo descriptivo y aplicado en contexto clínico real	Desarrollar e implementar un programa integral de ECMO en una unidad especializada en trasplantes cardíacos, con énfasis en la capacitación del personal de enfermería para mejorar la seguridad del paciente y los resultados clínicos.	Implementación de un programa de entrenamiento progresivo para enfermeros especialistas en ECMO. Basado en guías de la ELSO (Extracorporeal Life Support Organization). El entrenamiento incluyó: Sesiones didácticas, Simulaciones clínicas ("water drills"), Entrenamiento en laboratorio animal (para centros nuevos), Evaluación escrita y práctica. Certificación institucional al completar los requisitos teóricos y prácticos.	Se logró implementar un programa exitoso de formación continua de especialistas ECMO. El entrenamiento mejoró la confianza, competencia y preparación del personal de enfermería. Se estableció un sistema para educación continua, simulacros y recertificación anual. El programa fue clave en el fortalecimiento del trabajo en equipo y la seguridad del paciente durante el soporte ECMO.

.(Aludaat et al., 2025)	Single venous cannulation for bi-atrial venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in bridge to transplantation: a two-in-one approach	Es un estudio observacional retrospectivo	Evaluar la seguridad, eficacia y resultados clínicos de la técnica de canulación transeptal con una única cánula venosa multietapa para descompresión auricular izquierda durante VA-ECMO en pacientes con shock cardiogénico biventricular en espera de trasplante.	Se trató de cuatro hombres que presentaban shock cardiogénico refractario acompañado de disfunción biventricular severa. A cada paciente se le realizó una canulación venosa femoral de forma percutánea, utilizando una cánula multietapa de 25 Fr (Bio-Medicus NextGen). Para acceder a la aurícula izquierda, se llevó a cabo una punción transeptal guiada mediante ecocardiografía transesofágica (TEE) y fluoroscopia. Posteriormente, se posicionó la cánula en la aurícula izquierda con el objetivo de lograr una adecuada descompresión, integrándola al circuito de soporte VA-ECMO. Durante el tratamiento, se vigiló constantemente el flujo del sistema ECMO, los niveles de saturación venosa de oxígeno (SvO ₂) y se realizaron ecocardiogramas diarios para evaluar la evolución cardíaca. Se analizaron varios indicadores clave, como la efectividad del procedimiento para descomprimir la aurícula izquierda, la aparición de posibles complicaciones y la tasa de supervivencia de los pacientes tratados.	El flujo de soporte proporcionado por ECMO se mantuvo entre 3.5 y 5.0 litros por minuto, con niveles de saturación venosa de oxígeno (SvO ₂) que oscilaron entre el 65% y el 78%. Durante el seguimiento no se presentaron complicaciones graves, como hemorragias importantes, taponamiento cardíaco o eventos cerebrovasculares. Tres de los cuatro pacientes fueron exitosamente trasplantados y posteriormente dados de alta. El cuarto paciente falleció debido a un fallo multiorgánico, aunque esta complicación no estuvo relacionada con la técnica empleada. El procedimiento se mostró como una opción segura y eficaz para aliviar la sobrecarga del ventrículo izquierdo. Además, al no requerir accesos vasculares adicionales, representa una alternativa técnica menos invasiva que podría simplificar el abordaje en situaciones clínicas complejas.
-------------------------	--	---	--	--	---

(Chen et al., 2023)	Prognostic effects of microcirculation-assisted adjustment of venoarterial blood flow in extracorporeal membrane oxygenation: A prospective, pilot, randomized controlled trial	Ensayo piloto prospectivo, aleatorizado y controlado.	Explorar la eficacia clínica del ajuste del flujo sanguíneo en ECMO venoarterial (VA- ECMO) asistido por microcirculación en pacientes críticamente enfermos, evaluando su impacto en la perfusión tisular y los resultados clínicos.	Los pacientes fueron distribuidos aleatoriamente en una proporción 1:1, asignándolos a un grupo de intervención enfocado en la microcirculación o a un grupo control. Se incluyó un total de 35 pacientes adultos que se encontraban bajo soporte con ECMO venoarterial (VA- ECMO), excluyéndose aquellos que presentaban valores atípicos en la densidad de vasos pequeños perfundidos (PSVD), con el fin de evitar sesgos extremos en el análisis. En el grupo de microcirculación, los ajustes del flujo del ECMO se realizaron tomando como referencia tanto los parámetros micro circulatorios como los indicadores hemodinámicos generales. En contraste, el grupo control recibió ajustes de flujo conforme a los protocolos estándar de la institución, basados principalmente en variables como la presión arterial media y la saturación venosa central, entre otros indicadores convencionales. Se evaluaron varios resultados clínicos, incluyendo la puntuación SOFA (que mide la	Al comparar la puntuación SOFA entre los dos grupos a las 24–48 horas, no se observaron diferencias estadísticamente significativas (promedio de 16 en ambos grupos; $p = 0.782$). Este análisis mostró una disminución significativa en la puntuación SOFA dentro del grupo que recibió ajustes guiados por parámetros de microcirculación, con una diferencia estimada de -0.767 ($p = 0.019$). Además, este grupo presentó niveles de lactato más bajos a las 24–48 horas en comparación con el grupo control (2.7 vs. 4.1 mmol/L; $p = 0.029$). No se detectaron diferencias relevantes entre ambos grupos en cuanto a la supervivencia al mes (67% en el grupo de microcirculación frente a 71% en el grupo control). Un aspecto que limitó la solidez de los resultados del análisis por intención de tratar fue la baja adherencia al protocolo en el grupo de intervención, lo que pudo haber influido en la interpretación general de los efectos.
---------------------	---	---	---	---	---

				disfunción orgánica secuencial), los niveles de lactato, parámetros microcirculatorios como PSVD, PPV y MFI, así como la duración del soporte ECMO, el tiempo de permanencia en la unidad de cuidados intensivos y la supervivencia a los 30 días. Para el procesamiento de los datos se utilizaron tanto análisis por intención de tratar (ITT) como por protocolo recibido (AT). Las comparaciones entre grupos se realizaron mediante pruebas estadísticas como chi-cuadrado, t de Student y modelos con ecuaciones de estimación generalizada	
(Jones et al., 2015)	Extracorporeal membrane oxygenation for inhospital cardiac arrests: the rise of the machines	Artículo editorial/revisión narrativa	Analizar el potencial de ECMO como terapia de rescate para pacientes con paros cardíacos intrahospitalarios (IHCA) refractarios a las maniobras convencionales de reanimación (RCP básica y avanzada), destacando su viabilidad, resultados clínicos y desafíos para su implementación generalizada.	Se llevó a cabo una revisión crítica de estudios observacionales, tanto retrospectivos como uno de diseño prospectivo, que evaluaron el uso de ECMO en casos de paro cardíaco intrahospitalario (IHCA). La revisión incluyó investigaciones realizadas en distintos países: Alemania, Japón, Italia y Taiwán, cuyos tamaños de muestra oscilaron entre 24 y 59 pacientes, además de un estudio adicional realizado en Australia que incluyó a 15 pacientes.	Los estudios internacionales revisados reportaron tasas de supervivencia que variaron entre el 29% y el 46%. En contraste, el estudio australiano (CHEER) mostró una tasa significativamente más alta, alcanzando el 60%. Entre los pacientes que lograron sobrevivir, entre el 77% y el 82% presentaron una recuperación neurológica favorable, lo que sugiere una buena preservación de la función cerebral en la mayoría de los casos exitosos. Las complicaciones relacionadas con el uso de ECMO fueron comunes, registrándose en un rango del 25% al 68% de los casos. Entre las más frecuentes se encontraron la isquemia en las extremidades, episodios de sangrado y diversos tipos de infecciones.

				Entre las variables de interés se consideraron la supervivencia a corto plazo (ya sea hasta el alta hospitalaria o a los 30 días), la presencia de desenlaces neurológicos favorables tras la intervención, y la aparición de complicaciones relacionadas con el uso de ECMO, tales como isquemia en las extremidades, hemorragias o infecciones. También se tuvo en cuenta el lugar donde ocurrió el paro cardíaco, incluyendo unidades de cuidados intensivos, quirófanos y salas de hospitalización general	Se observó una mayor probabilidad de supervivencia en pacientes que presentaron ritmos cardíacos desfibrilables, como fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular (TV), así como en aquellos cuyo paro cardíaco ocurrió en áreas altamente monitorizadas, como el quirófano o el laboratorio de cateterismo. Por otro lado, la edad avanzada y la presencia de enfermedades preexistentes se asociaron con desenlaces menos favorables.
(Zarragoikoetxea et al., 2021).	Documento de consenso SEDAR/SECCE sobre el manejo de ECMO	Documento de consenso revisado por expertos multidisciplinarios en anestesiología, cirugía cardiovascular y cuidados críticos, basado en evidencia científica y experiencia clínica.	Estandarizar el manejo clínico de la ECMO en pacientes en situación crítica y unificar criterios mediante recomendaciones basadas en bibliografía reciente y experiencia de centros implantadores en España, para mejorar la atención integral del paciente con ECMO.	El documento fue desarrollado por un comité multidisciplinario integrado por profesionales de la SEDAR y la SECCE. Su contenido fue revisado y consensuado por expertos provenientes de distintos hospitales, garantizando una visión amplia y actualizada. La estructura del texto se organizó por áreas temáticas específicas, abordando tópicos como el shock poscardiotomía, el trasplante cardíaco y las posibles complicaciones	El documento ofrece recomendaciones claras y estructuradas sobre las indicaciones, contraindicaciones y modalidades de canulación tanto para ECMO veno-venosa (VV) como veno-arterial (VA). Además, se incluyen guías detalladas para abordar situaciones clínicas complejas, tales como el shock cardiogénico, el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) grave, la disfunción primaria del injerto, y los escenarios que involucran trasplantes cardíacos y pulmonares, así como donación de órganos. También se contemplan indicaciones específicas en el contexto de la pandemia por COVID-19 y en procedimientos quirúrgicos no relacionados con el corazón. El documento

				asociadas al uso de ECMO, entre otros. Para establecer el grado de solidez de cada recomendación, se utilizó la metodología GRADE, que permite clasificar la evidencia y el nivel de respaldo clínico. Asimismo, se llevó a cabo una encuesta interna entre los participantes del comité, y solo se incluyeron aquellas recomendaciones que lograron al menos un 75% de acuerdo entre los expertos. Dada la relevancia del contexto pandémico, también se incorporaron orientaciones específicas para el manejo de pacientes con COVID-19.	subraya la importancia de que este tipo de soporte se lleve a cabo en centros altamente especializados, por equipos con formación específica y experiencia en ECMO. Asimismo, se destacan los beneficios de ECMO como terapia de transición, ya sea hacia la recuperación, el trasplante o la toma de decisiones clínicas definitivas. No obstante, también se advierte sobre la elevada mortalidad asociada en ciertos contextos clínicos — que puede alcanzar hasta el 60%—, resaltando así la necesidad de considerar su implementación de forma temprana. Por último, se señala que el uso de ECMO durante el acto quirúrgico puede asociarse a una menor incidencia de complicaciones en comparación con el bypass cardiopulmonar convencional.
(Castaño et al., 2022)	Oxigenación con membrana extracorpórea en el paciente COVID-19: resultados del Registro Español ECMO-COVID de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular	Estudio observacional, multicéntrico, prospectivo	Evaluar los resultados clínicos de pacientes con COVID-19 tratados con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) en España, mediante un registro nacional prospectivo. El objetivo es optimizar las indicaciones, el manejo clínico y conocer los factores que influyen en la mortalidad y recuperación funcional.	A partir de marzo de 2020, se puso en marcha un registro nacional que reunió información procedente de 25 hospitales en España. En este registro se incluyeron pacientes que recibieron soporte con ECMO, tanto en su modalidad veno-venosa (V-V) como veno-arterial (V-A). Se recopilaron datos clínicos detallados, incluyendo parámetros respiratorios, de	Se incluyeron un total de 365 pacientes, de los cuales 347 recibieron soporte con ECMO veno-venosa (V-V) y 18 con ECMO veno-arterial (V-A). La mortalidad hospitalaria fue del 50,9% en el grupo con ECMO V-V y del 56,2% en el grupo V-A, siendo el fallo multiorgánico la causa principal de los fallecimientos. En cuanto al alta hospitalaria, el 34,9% de los pacientes tratados con ECMO V-V y el 33,3% de los tratados con ECMO V-A lograron egresar del hospital. Factores asociados a menor mortalidad en ECMO V-V: Se identificaron como factores protectores un mayor peso corporal (OR 0,967; $p = 0,004$) y el hecho de haber sido atendido en el mismo

				laboratorio, características del procedimiento y posibles complicaciones asociadas. El objetivo principal del estudio fue evaluar la mortalidad hospitalaria por cualquier causa. Como objetivos secundarios, se consideraron la recuperación funcional de los pacientes y una variable combinada que integraba la supervivencia y el estado funcional a los tres meses. Para identificar posibles factores asociados a la mortalidad, se realizaron análisis estadísticos tanto univariantes como multivariantes mediante modelos logísticos. Además, se efectuó un seguimiento telefónico a los 90 días tras el alta hospitalaria, con el fin de completar la evaluación del estado clínico de los pacientes.	hospital donde se implantó la ECMO (OR 0,48; p = 0,018). Entre los principales predictores de mortalidad se encontraron la edad avanzada (OR 1,063; p = 0,032), el diagnóstico previo de hipertensión arterial (OR 3,593; p = 0,04), así como la aparición de complicaciones digestivas (OR 4,23) y neurológicas (OR 4,66) durante el tratamiento con ECMO. De los pacientes que recibieron seguimiento telefónico tres meses después del alta, 68 fueron evaluados y todos se encontraban con vida. Se observó que el grado de recuperación funcional estaba relacionado con el tiempo transcurrido desde su egreso hospitalario. El uso de ECMO en pacientes con COVID- 19 en estado crítico puede alcanzar una tasa de supervivencia hospitalaria cercana al 50%. Para mejorar los resultados, es fundamental realizar una selección adecuada de los candidatos y aplicar protocolos de manejo estandarizados.
(Kondo et al., 2022)	Canulación junto a la cama para oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa mediante un sistema de rayos X portátil en un paciente con enfermedad por coronavirus	Estudio observacional multicéntrico, prospectivo	Evaluar los resultados de la terapia ECMO (veno-venosa y veno- arterial) en pacientes con COVID-19 con insuficiencia respiratoria o cardíaca grave, con el fin de optimizar el manejo, las indicaciones y reducir la mortalidad.	A partir de marzo de 2020, se puso en marcha un registro nacional que recopiló información procedente de 25 hospitales en España. En este registro se incluyeron pacientes que fueron tratados con ECMO, tanto en su modalidad veno- venosa (V-V) como veno-arterial (V-A). Se recogieron	Total de pacientes incluidos: 365 (347 V-V y 18 V-A). Edad promedio: 52,7 años (V-V), 49,4 años (V-A). Mortalidad hospitalaria: 50,9% (V-V), 56,2% (V-A), principalmente por fracaso multiorgánico. Alta hospitalaria: 34,9% (V-V), 33,3% (V-A). Factores protectores de supervivencia:

				diversas variables clínicas, incluyendo parámetros respiratorios y de laboratorio, la evolución del tratamiento con ECMO, la aparición de complicaciones, la mortalidad hospitalaria y el estado funcional de los pacientes a los tres meses del alta. Se establecieron como desenlace principal la mortalidad durante la hospitalización, y como eventos secundarios la recuperación funcional a medio plazo. Para identificar los factores asociados a la mortalidad y a los resultados funcionales, se realizaron análisis estadísticos tanto univariantes como multivariantes, aplicando modelos logísticos que permitieron evaluar los predictores más relevantes.	mayor peso corporal, procedencia del propio hospital. Factores de riesgo de mortalidad: edad avanzada, hipertensión arterial, complicaciones digestivas y neurológicas durante ECMO. Recuperación funcional (seguimiento a 3 meses): 100% de pacientes vivos; el tiempo transcurrido desde el alta fue el único predictor de buena recuperación. Conclusión: La ECMO puede lograr supervivencia hospitalaria cercana al 50% en pacientes COVID-19 graves. La estandarización del manejo clínico y la adecuada selección de pacientes son claves para mejorar los resultados.
(Xia et al., 2020)	Enfermería de pacientes críticos con enfermedad por coronavirus tratados con oxigenación por membrana extracorpórea	Estudio retrospectivo y observacional	Proporcionar referencias y casos prácticos para mejorar el tratamiento y los cuidados de enfermería en pacientes críticamente enfermos con COVID-19 tratados con ECMO, destacando medidas de prevención, manejo de complicaciones y	Participantes del estudio: Tres pacientes en estado crítico, con diagnóstico confirmado de COVID-19 mediante pruebas de detección de ácido nucleico, fueron tratados con ECMO en la unidad de cuidados intensivos del Quinto Hospital Popular de Xinyang, en China. Intervenciones aplicadas:	Resultados de supervivencia: De los tres pacientes tratados, dos lograron recuperarse satisfactoriamente y se les retiró el soporte de ECMO sin complicaciones. El tercer paciente, lamentablemente, falleció como consecuencia de un neumotórax bilateral y un cuadro de shock hemorrágico. Principales observaciones: El estudio subraya la importancia crítica de implementar medidas estrictas de prevención de infecciones para proteger al

			procedimientos eficientes.	Como parte del tratamiento general, los pacientes recibieron reposo en cama, soporte nutricional adecuado, y terapias antivirales y antiinflamatorias. En cuanto al soporte avanzado, se implementó ventilación mecánica invasiva junto con oxigenación por membrana extracorpórea en modalidad veno-venosa (VV-ECMO). Cuidados de enfermería: El equipo de enfermería desempeñó un rol fundamental en la prevención estricta de infecciones, el manejo integral del sistema ECMO (desde su inicio y monitoreo hasta la prevención de posibles complicaciones), así como en la conducción del proceso de retirada progresiva del soporte (destete). Evaluación clínica: El seguimiento incluyó un monitoreo continuo de los signos vitales, análisis de parámetros de laboratorio, identificación de posibles complicaciones y valoración de la evolución clínica de cada paciente.	personal sanitario. Asimismo, destaca la necesidad de una gestión cuidadosa de las posibles complicaciones asociadas a ECMO, como hemorragias, hemólisis e infecciones. Se evidenció que el uso de ECMO puede ser altamente beneficioso para mantener una adecuada oxigenación y favorecer la recuperación pulmonar en pacientes seleccionados con COVID-19 grave. Conclusión: El soporte ECMO representa una opción terapéutica eficaz en casos de enfermedad crítica por COVID-19. Sin embargo, su éxito depende de un manejo clínico minucioso, especialmente frente a las complicaciones, así como de la aplicación rigurosa de protocolos de atención por parte del equipo de enfermería.
--	--	--	----------------------------	---	---

(Flecher et al., 2020)	Extracorporeal membrane oxygenation support in acute circulatory failure: A plea for regulation and better organization	Documento de consenso de expertos	bogar por una mejor organización y regulación en el uso de ECMO venoarterial (VA- ECMO) en pacientes con insuficiencia circulatoria aguda refractaria, proponiendo un modelo estructurado de red regional para optimizar la atención y los resultados clínicos.	Revisión de guías internacionales: Se llevó a cabo un análisis comparativo de las recomendaciones emitidas por organismos de referencia en el uso de ECMO, como la Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) y la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), con el objetivo de identificar estándares internacionales y buenas prácticas. Situación actual en Francia: El estudio también abordó el panorama nacional en Francia, evidenciando una distribución desigual de los centros que ofrecen soporte ECMO, así como la ausencia de una regulación unificada a nivel nacional que garantice la equidad en el acceso y la calidad del servicio. Propuesta de organización regional: Se planteó el desarrollo de una red regional estructurada, en la que los centros se clasifiquen en tres niveles (1, 2 y 3) según sus capacidades técnicas, disponibilidad de recursos y grado de especialización. Esta red estaría orientada a fortalecer la colaboración y coordinación entre centros, optimizando la atención	En Francia, el uso de ECMO está distribuido entre más de 60 centros sin una regulación clara, lo que provoca desigualdad en el acceso y variabilidad en la calidad asistencial. Para resolver este problema, se propone una red organizada de atención estructurada en tres niveles: centros sin capacidad de ECMO que derivan a unidades especializadas (nivel 1), centros con soporte VA-ECMO pero sin opciones de trasplante (nivel 2), y hospitales terciarios con recursos avanzados como UMAC y programas de trasplante (nivel 3). Entre las recomendaciones destacan la creación de un registro nacional para evaluar resultados, la certificación obligatoria de equipos ECMO y la formación continua con simulación clínica. La implementación de este modelo permitiría mejorar la eficiencia del sistema, estandarizar el manejo y reducir los riesgos asociados a un uso no regulado de esta tecnología
------------------------	---	-----------------------------------	---	--	---

				según la complejidad de cada caso. Recomendaciones para equipos y formación: Asimismo, se propuso establecer criterios claros para la conformación de equipos multidisciplinarios, incluyendo requisitos de certificación profesional y programas de formación continua. Esta estrategia busca asegurar una atención altamente especializada y segura en el manejo de pacientes con soporte ECMO	
(Van Gemert et al., 2024)	Transatlantic veno-venous ECMO bridge for lung transplantation	Reporte de caso	Demostrar la viabilidad y seguridad del transporte transatlántico de un paciente en ECMO veno-venoso (vv- ECMO) como puente para un trasplante de pulmón (LTx), destacando los desafíos logísticos y médicos en un caso de alta complejidad.	Un hombre de 58 años, con enfermedad pulmonar fibrótica y sarcoidosis en fase avanzada, residía en la isla remota de San Eustaquio (Caribe neerlandés). Tras ser derivado a Colombia, se le realizaron estudios cardíacos y pulmonares completos, que confirmaron la necesidad de un trasplante pulmonar. Fue aceptado para trasplante en los Países Bajos, pero debido a su hipoxemia severa y el alto riesgo de intubación, requirió ser trasladado bajo soporte con ECMO veno-venosa. El sistema ECMO fue implantado en Medellín	El paciente llegó en condición estable a Groningen tras un complejo traslado internacional con ECMO, sin presentar complicaciones durante el vuelo. Después del trasplante pulmonar, mostró una recuperación notable de su función respiratoria: el FEV1 pasó del 37% al 65% y la FVC del 33% al 71% en un período de 10 semanas. Durante la hospitalización, solo se presentaron complicaciones leves, como una lesión renal aguda transitoria y paresia diafragmática. Fue dado de alta seis semanas después del procedimiento. Este caso destaca la importancia de una cuidadosa selección del paciente —con alta motivación, buen entorno de apoyo y prioridad clínica—, así como de una coordinación eficaz entre los equipos médicos de Colombia, Países Bajos y el personal especializado en transporte. El costo del procedimiento, que rondó los

				(configuración femoral-yugular), utilizando un equipo Cardiohelp con un flujo de 3.5 L/min. El paciente fue transportado en un vuelo de 13 horas hasta Groningen, con escala en Halifax, bajo monitoreo constante de gases arteriales y signos vitales. El traslado fue supervisado por un equipo médico especializado compuesto por dos médicos y una enfermera. El trasplante pulmonar se realizó al día siguiente de su llegada, sin que se presentaran complicaciones significativas.	250,000 dólares, fue asumido por el sistema de salud neerlandés.
--	--	--	--	---	--

AUTOR	TEMA ORIGINAL	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
(Kim & Kim, 2023)	Development and Evaluation of Evidence-Based Nursing Protocol for Extracorporeal Membrane Oxygenation to Critically Ill Patien	Investigación cuantitativa con diseño de estudio no aleatorizado controlado	Desarrollar un protocolo de enfermería basado en evidencia para pacientes críticos que reciben tratamiento con ECMO. Evaluar la efectividad del protocolo en: Pacientes: Resultados fisiológicos y tasas de	Desarrollo del protocolo: Se llevó a cabo una revisión de 11 guías clínicas utilizando la herramienta AGREE II para evaluar su calidad metodológica. De ellas, se seleccionaron cinco con una puntuación superior al 50%, las cuales sirvieron	Los pacientes del grupo que siguió el nuevo protocolo mostraron una reducción significativa en complicaciones como infecciones (30.8% frente a 61.5% en el grupo control; $p = .026$) y úlceras por presión (15.4% vs. 38.5%; $p = .041$). En cuanto a los parámetros fisiológicos, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

			complicaciones. Enfermeras: Satisfacción, empoderamiento, implementación de prácticas basadas en evidencia y reducción de errores médicos.	como base para estructurar el protocolo. El contenido final incluyó 25 intervenciones de enfermería, organizadas en dos áreas principales: el manejo técnico del circuito ECMO (como el control de la anticoagulación y la prevención de hemólisis) y el cuidado integral del paciente (incluyendo la estabilidad hemodinámica, la ventilación mecánica, y la prevención de infecciones y lesiones por presión). El protocolo fue validado mediante una revisión por parte de un panel multidisciplinario compuesto por nueve expertos, entre ellos médicos intensivistas y personal de enfermería especializado.	Desde la perspectiva del personal de enfermería, se evidenció un incremento notable en los niveles de satisfacción laboral y sensación de empoderamiento ($p < .001$ en ambos casos). También se registraron mejoras significativas en la percepción del desempeño y la importancia del rol profesional. Aunque se observó una disminución en los errores médicos, esta no alcanzó significancia estadística ($p = .224$). Limitaciones del estudio: El análisis se realizó en un solo hospital, con una muestra limitada y sin aleatorización, lo que puede restringir la generalización de los resultados. Conclusión: La aplicación del protocolo contribuyó a una mejora sustancial en la calidad del cuidado brindado a pacientes con ECMO, al tiempo que fortaleció la formación, la motivación y la autonomía del personal de enfermería.
--	--	--	--	--	--

(Seelhammer et al., 2024)	Anticoagulación durante la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO)	Protocolo para una revisión sistemática Cochrane	Determinar la eficacia y seguridad de la anticoagulación para mantener la ECMO en personas de todas las edades con insuficiencia cardíaca o respiratoria, o ambas.	Crterios de seleccin de estudios: Se incluirn ensayos aleatorizados que comparen diferentes estrategias de anticoagulacin durante la ECMO. Se excluirn estudios no humanos, como experimentos de laboratorio o en animales. Participantes: Personas de cualquier edad con insuficiencia cardaca o respiratoria que reciban ECMO en UCI. Intervenciones: Comparacin de anticoagulantes (heparina, inhibidores directos de trombina, etc.), placebo o ausencia de anticoagulacin. Dosificacin: intensidad teraputica completa vs. baja intensidad. Resultados principales:	Este documento es un protocolo, por lo que no presenta resultados especficos. Los hallazgos se publicarn en la revisin sistemtica final.
---------------------------	--	--	--	---	--

(A. Burrell et al., 2023)	Oxigenación por membrana extracorpórea para pacientes adultos graves	Revisión sistemática	Evaluar si la ECMO (VV, VA o ECPR) mejora la mortalidad en comparación con el tratamiento convencional en adultos críticos.	Se incluyeron 5 ECA (757 participantes). Búsqueda exhaustiva hasta marzo de 2022. Análisis de mortalidad a 90 días/año y eventos adversos.	Reducción de mortalidad: RR 0.80 (IC 95%: 0.70–0.92). - Mayor riesgo de hemorragia: RR 3.32 (IC 95%: 1.90–5.82). - Evidencia moderada: Limitada por heterogeneidad y tamaño muestral.
(Fisser et al., 2022)	Recirculation in single lumen cannula venovenous extracorporeal membrane oxygenation (VV ECMO).	Estudio prospectivo no aleatorizado y bicéntrico.	Comparar la fracción de recirculación (Rf) entre las configuraciones femoro-yugular y yugulo-femoral en VV ECMO. Identificar factores de riesgo asociados a la recirculación. Evaluar el impacto de la recirculación en la hemólisis.	Se evaluó a un grupo de 55 pacientes adultos con insuficiencia respiratoria grave que fueron tratados con ECMO veno-venosa. De ellos, 37 recibieron soporte con configuración femoro-yugular y 18 con configuración yugulo-femoral. A lo largo del estudio se realizaron 826 mediciones puntuales de recirculación empleando la técnica de dilución por ultrasonido (UDT). Las variables analizadas incluyeron el flujo extracorpóreo (QEC), el volumen recirculado (QREC), la fracción de recirculación (Rf), y el flujo efectivo (QEFF), que se calculó como QEC multiplicado por (1 – Rf). También se consideraron factores anatómicos como la distancia entre las puntas de las cánulas, junto con parámetros hemodinámicos, ventilatorios y	La configuración femoro-yugular presentó una fracción de recirculación significativamente menor que la yugulo- femoral (5% frente a 19%; $p < 0.001$), manteniendo un flujo efectivo (QEFF) similar a pesar de contar con un flujo extracorpóreo (QEC) más bajo. Entre los factores que se asociaron con un mayor grado de recirculación se identificaron: el uso de configuración yugulo-femoral, valores más altos de QEC, una menor distancia entre las puntas de las cánulas y una frecuencia cardíaca más baja. En cuanto a la seguridad del procedimiento, no se encontró una relación significativa entre la fracción de recirculación y los marcadores de hemólisis. Además, la tasa de supervivencia al alta de la UCI fue comparable en ambos grupos (81% para la configuración femoro-yugular frente a 72% para la yugulo-femoral; $p = 0.455$).

				biomarcadores de hemólisis. Para identificar los determinantes de la fracción de recirculación, se aplicaron modelos estadísticos de regresión lineal, tanto univariante como multivariante.	
(Strauss et al., 2025)	Acceso percutáneo a la arteria femoral guiado por ecografía versus guiado por puntos de referencia anatómicos	Revisión sistemática Cochrane	Evaluar la eficacia y seguridad de la ecografía en comparación con los puntos de referencia anatómicos para guiar el acceso percutáneo a la arteria femoral común (AFC) en procedimientos endovasculares diagnósticos o terapéuticos.	Revisión sistemática sobre el uso de ecografía en la canulación vascular: Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos CENTRAL, MEDLINE, Embase y CINAHL, así como en registros de ensayos clínicos, con corte hasta enero de 2024. Se incluyeron nueve ensayos clínicos aleatorizados que reunieron un total de 4447 participantes, comparando el uso de ecografía frente a técnicas convencionales basadas en referencias anatómicas como la palpación o la fluoroscopia para el acceso vascular. Desenlaces analizados: Entre los resultados principales se evaluaron el éxito en el primer intento de canulación, el tiempo	El uso de ecografía para el acceso vascular se asoció con un mayor éxito en el primer intento de canulación en comparación con los métodos tradicionales basados en referencias anatómicas (OR 3.35; IC 95%: 2.53–4.44), aunque la calidad de la evidencia fue considerada baja. También se observó una reducción en el tiempo necesario para lograr el acceso exitoso, con una media de 17 segundos menos (IC 95%: –27.04 a –7.43). Además, la ecografía se relacionó con una menor frecuencia de punciones venosas no deseadas (OR 0.26; IC 95%: 0.18–0.38) y con un número reducido de intentos para lograr el acceso vascular (diferencia media –0.59; IC 95%: –0.91 a –0.26). En cuanto a eventos adversos como hemorragias graves, complicaciones mayores (como pseudoaneurismas o disecciones) y percepción de dolor, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, con una calidad de evidencia que varió de baja a moderada. Limitaciones del análisis: Una de las principales debilidades fue el

				necesario para lograr un acceso exitoso y la aparición de hemorragias graves. También se analizaron desenlaces secundarios como la tasa global de éxito, complicaciones relacionadas (incluyendo hematomas retroperitoneales, pseudoaneurismas), número de intentos, dolor durante el procedimiento y eficacia de la venopunción. El análisis de los datos se llevó a cabo siguiendo los métodos estandarizados de la Colaboración Cochrane, incluyendo pruebas de sensibilidad y evaluación de la heterogeneidad entre los estudios.	alto riesgo de sesgo en la mayoría de los estudios incluidos (7 de 9), además de la escasez de datos en poblaciones consideradas de mayor riesgo, como personas con obesidad o con pulsos periféricos difíciles de identificar.
--	--	--	--	--	--

AUTOR	TEMA ORIGINAL	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
-------	---------------	-----------------	----------	-------------	------------

(Stukov et al., 2022)	Repeated extracorporeal membrane oxygenation for support of an Adult with Congenital Heart Disease and reperfusion pulmonary oedema	caso clínico descriptivo, observacional y retrospectivo	Describir el manejo exitoso de una paciente adulta con cardiopatía congénita compleja y edema pulmonar por reperfusión, que requirió dos periodos separados de soporte con ECMO, y demostrar que múltiples ciclos de ECMO pueden ser efectivos en casos seleccionados con causas potencialmente reversibles de colapso cardiorrespiratorio	Estudio de caso clínico único, descriptivo y retrospectivo, basado en la evolución de una paciente adulta con cardiopatía congénita compleja que requirió dos periodos separados de soporte con ECMO por colapso cardiorrespiratorio postoperatorio.	El procedimiento realizado demuestra que el uso del circuito ECMO como acceso vascular alternativo es factible, seguro y eficaz, especialmente en escenarios críticos donde el acceso convencional no está disponible. La técnica permite una intervención rápida y control del sangrado en situaciones de alto riesgo.
(Marcus et al., 2021)	Elevated secondary infection rates in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) requiring extracorporeal membrane oxygenation	Estudio retrospectivo, observacional, comparativo de cohorte único	Comparar la tasa de infecciones secundarias en pacientes con COVID-19 sometidos a ECMO venovenoso con la de pacientes con influenza, para determinar si el uso de inmunosupresores y la sobrecarga del sistema sanitario contribuyen a mayor riesgo infeccioso.	En este análisis retrospectivo se incluyeron todos los pacientes que completaron un ciclo de ECMO en el Brooke Army Medical Center entre el 1 de enero de 2013 y el 10 de octubre de 2020, con influenza confirmada o SARS-CoV-2. Se compararon pacientes con influenza y COVID-19 según sus características demográficas, duración de la hospitalización previa a la canulación por ECMO, duración de la estancia hospitalaria, mortalidad, número de infecciones, tasas de infección por 1000 días-paciente con ECMO y tasa de MDR. Las variables nominales y las tasas se compararon mediante la prueba de χ^2 o la prueba exacta de Fisher, según correspondiera, mientras que las variables	En este análisis retrospectivo se incluyeron todos los pacientes que completaron un ciclo de ECMO en el Brooke Army Medical Center entre el 1 de enero de 2013 y el 10 de octubre de 2020, con influenza confirmada o SARS-CoV-2. Se compararon pacientes con influenza y COVID-19 según sus características demográficas, duración de la hospitalización previa a la canulación por ECMO, duración de la estancia hospitalaria, mortalidad, número de infecciones, tasas de infección por 1000 días-paciente con ECMO y tasa de MDR. Las variables nominales y las tasas se compararon mediante la prueba de χ^2 o la prueba exacta de Fisher, según correspondiera, mientras que las variables continuas se compararon mediante la prueba U de Mann-Whitney. Un valor de p de 0,05 se consideró significativo.

				continuas se compararon mediante la prueba U de Mann-Whitney. Un valor de p de 0,05 se consideró significativo.	
(Tan et al., 2023)	Bloodstream infection and ventilator-associated pneumonia in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) supported by extracorporeal membrane oxygenation	estudio de cohorte retrospectivo	Describir la epidemiología, la microbiología y el tratamiento de las ITS y las NAVM en pacientes con COVID-19 que reciben soporte con ECMO, y evaluar su impacto en la evolución de los pacientes	Estudio de cohorte retrospectivo de pacientes con COVID-19 ingresados en el Hospital General de Toronto entre el 1 de marzo de 2020 y el 30 de junio de 2021, que recibieron ECMO. El período del estudio abarcó desde la primera hasta la tercera ola de la pandemia de COVID-19 en Ontario. Los pacientes se identificaron utilizando datos recopilados por el departamento de prevención y control de infecciones, que mantiene un registro de todos los receptores de ECMO. se incluyó a todos los pacientes consecutivos ≥ 18 años con reacción en cadena de la polimerasa (PCR) positiva para el virus del coronavirus respiratorio agudo grave 2 (SARS-CoV-2) a partir de una muestra del tracto respiratorio superior o inferior y canulación de ECMO durante ≥ 24 horas.	Como resultado del estudio demostró que las infecciones del torrente sanguíneo y la nasofaringitis respiratoria asociada (NAV) son frecuentes en pacientes con COVID-19 que reciben apoyo de ECMO. Las infecciones del torrente sanguíneo aumentan con la duración prolongada de la canulación de ECMO y se asocian frecuentemente con recaídas, por otra parte se necesitan estudios multicéntricos más amplios con datos granulares a nivel de paciente para caracterizar mejor las infecciones asociadas a la atención médica (IAAS), investigar sus factores de riesgo y determinar su tratamiento óptimo.

(Sommerstein et al., 2018)	Decontamination of Extracorporeal Membrane Oxygenator Devices with an Intensified Disinfection Protocol: How Strict Is Too Strict?	Estudio observacional, descriptivo, argumentativo y retrospectivo	Evaluar críticamente la proporcionalidad y efectividad clínica del protocolo intensificado de desinfección semanal para dispositivos ECMO	Se llevó a cabo un análisis institucional retrospectivo en una unidad de cuidados intensivos en Suiza, evaluando la eficacia microbiológica y factibilidad operativa del protocolo de desinfección mensual de los dispositivos HU35 frente al protocolo intensificado semanal.	El protocolo de desinfección mensual de los HU35 puede considerarse seguro y adecuado si está respaldado por evidencia microbiológica y clínica local. La intensificación semanal no está sustentada por datos concluyentes, y su aplicación estricta podría ser contraproducente
(Vuylsteke et al., 2017a)	Management of the patient on veno-venous ECMO: general principles	Revision narrativa	Describir los principios generales y clínicos fundamentales para el manejo del paciente bajo soporte con ECMO veno-venoso (VV- ECMO)	"Se emplea una metodología de revisión narrativa especializada, integrando evidencia clínica actualizada y experiencia de centros de referencia en ECMO. Se detallan prácticas clínicas esenciales para la gestión del soporte VV-ECMO, incluyendo: estrategias de ventilación protectora (volumen corriente <6 mL/kg, presión controlada, PEEP óptima); monitoreo continuo de gases arteriales, flujo del circuito y signos de recirculación, intervenciones complementarias como posición prona y ventilación espontánea progresiva, manejo de líquidos. Este enfoque metodológico permite una adaptación segura y eficaz del soporte extracorpóreo según la fisiopatología del paciente"	La implementación estructurada de estos principios mejora el manejo de pacientes en VV-ECMO al reducir la lesión pulmonar inducida por ventilación, mantener una oxigenación eficaz sin comprometer la estabilidad hemodinámica y facilitar la recuperación funcional progresiva.

(Vuylsteke et al., 2017b)	Monitoring the patient on ECMO	Revisión narrativa	Describir los principios y estrategias clave para el monitoreo clínico del paciente bajo ECMO, diferenciando las necesidades específicas de las modalidades veno-venosa (VV) y veno-arterial (VA), con el fin de optimizar el soporte y prevenir complicaciones críticas.	Síntesis basada en revisión clínica y experiencia multidisciplinaria en ECMO en la cual se organizan recomendaciones prácticas sobre monitoreo continuo hemodinámico y respiratorio, diferenciando las prioridades según el tipo de soporte (VA o VV). Se incorporan parámetros estándar de UCI, evaluación por imágenes y vigilancia del circuito extracorpóreo.	El monitoreo del paciente en ECMO debe ser continuo, personalizado y multidimensional, de tal manera esta guía práctica pretende integrar variables fisiológicas y técnicas que permiten optimizar el soporte extracorpóreo y prevenir complicaciones graves en pacientes críticos.
---------------------------	--------------------------------	--------------------	---	---	---

AUTOR	TEMA ORIGINAL	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
(Koons & Siebert, 2020)	Extracorporeal Membrane Oxygenation as a Bridge to Lung Transplant: Considerations for Critical Care Nursing Practice	Revisión Narrativa	Proporcionar al personal de enfermería de cuidados críticos los conocimientos básicos esenciales para brindar atención de calidad a esta población de pacientes trasplantados de alta agudeza	Se basa en una revisión narrativa, que resume evidencia existente, estudios clínicos y guías de la Extracorporeal Life Support Organization – ELSO además que Integra conocimientos técnicos sobre ECMO (tipos de ECMO, configuración del circuito, estrategias de canulación) ; y describe prácticas clínicas, decisiones interdisciplinarias y el papel de enfermería.	El rol de enfermería crítica es fundamental en el éxito de esta terapia, ya que las enfermeras son responsables no solo del cuidado directo del paciente, sino también de la gestión del circuito ECMO, la vigilancia de complicaciones (como hemorragias, infecciones, trombosis, disfunción de órganos), y la promoción de la movilidad y rehabilitación retrasplante. Además; que una atención de enfermería especializada, con modelos de gestión liderados por enfermeras, puede reducir costos sin comprometer los resultados clínicos.

(Asber et al., 2020)	Nursing Management of Patients Requiring Acute Mechanical Circulatory Support Devices.	Revision Clínica Narrativa	Revisar la colocación anatómica y la mecánica de cada tipo de dispositivo para que el personal de enfermería pueda anticipar las respuestas hemodinámicas de los pacientes y evitar complicaciones siempre que sea posible, mejorando así los resultados clínicos de los pacientes	"Se basa en una revisión clínica narrativa, que recopila y sintetiza información existente de estudios clínicos, guías de práctica y experiencia clínica, donde se abordan indicaciones, contraindicaciones, mecanismos de acción, complicaciones y consideraciones de enfermería de diversos dispositivos como: IABP (Intra-Aortic Balloon Pump) TandemHeart, Impella (2.5, CP, 5.0, RP); ECMO (VA y VV). El enfoque está orientado a la práctica clínica, sin incluir análisis estadísticos ni población de estudio."	El artículo resalta que los dispositivos de soporte circulatorio son cruciales en pacientes críticos, pero su eficacia depende del manejo experto de enfermería, que requiere formación especializada, conocimientos en fisiología y respuesta rápida ante complicaciones.
(Santos et al., 2019)	Cuidados a pacientes em uso de oxigenada por membrana extracorpórea / Care for patients usan extracorporeal membrane oxygenation	Revision Bibliográfica e Integradora	Analizar las evidencias sobre el cuidado de Enfermería para pacientes que usan oxigenación con membrana extracorpórea	Es un estudio bibliográfico de revisión integradora, que busca artículos publicados en revistas científicas de 2008 a 2018 e indexados en las bases de datos LILACS, MEDLINE y Scopus, y en el Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencia de la Salud (BIREME), analizadas por la técnica de Análisis de Contenido.	Se seleccionaron nueve artículos con el análisis que agruparon los resultados en las siguientes categorías Ambulación / Movilización; Gestión de circuitos; Cuidados generales de Enfermería; Monitoreo hemodinámico, posición prono; Monitorización del estado de la sedación; Control de anticoagulación y monitoreo de hemorragias.

(Lango et al., 2017)	Revised protocol of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) therapy in severe ARDS. Recommendations of the Venovenous ECMO Expert Panel appointed in February 2016 by the national consultant on anesthesiology and intensive care	Estudio de tipo descriptivo y normativo	Mejorar los resultados clínicos del tratamiento con ECMO en pacientes adultos con SDRA grave.	Revisión experta basada en evidencia y experiencia clínica, que abarca diferentes componentes metodológicos como análisis de evidencia previa, incluyendo ensayos clínicos como el estudio CESAR, revisión de complicaciones, beneficios y límites del uso de ECMO; establecimiento de criterios clínicos, algoritmos de manejo clínico y estándares organizativos y logísticos para el traslado y atención de los pacientes, incluyendo la configuración de equipos médicos y requerimientos técnicos.	Este protocolo sirve como guía integral para el manejo del ECMO en el SDRA grave, estableciendo un marco clínico, técnico y organizativo. Su enfoque está alineado con la medicina basada en la evidencia y pretende: estandarizar el tratamiento; evitar variaciones innecesarias y promover un uso racional y efectivo de una tecnología crítica y costosa.
(Lamb et al., 2017)	Arterial protocol including prophylactic distal perfusion catheter decreases limb ischemia complications in patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation	Revision Retrospectiva	Evaluar los resultados de un protocolo de perfusión arterial distal en extremidades diseñado para reducir las complicaciones asociadas	Se realizó una revisión retrospectiva, aprobada por la junta de revisión institucional, de pacientes consecutivos que requirieron ECMO a través de canulación femoral (julio de 2010-enero de 2015).	Un total de 91 pacientes fueron colocados en ECMO a través de una cánula arterial femoral (16-F a 24-F) durante una duración media de 9 días (rango, 1-40 días). Se insertó un DPC percutáneo profilácticamente en el momento de la canulación en 55 de los 91 pacientes, sin isquemia. La tasa de supervivencia general con ECMO fue del 42 %, mientras que la supervivencia en pacientes con isquemia de extremidades fue de tan solo el 25 %. posterior. De los 36 pacientes restantes sin colocación inicial de DPC, 12 (33% sin DPC) desarrollaron isquemia ipsilateral de la extremidad relacionada con insuficiencia arterial, detectada por NIRS y hallazgos clínicos. La tasa de supervivencia general con ECMO fue del 42 %, mientras que la supervivencia en pacientes con isquemia de extremidades fue de tan solo el 25 %.

(Call Mañosa et al., 2016)	Individualised care plan during extracorporeal membrane oxygenation. A clinical case	Caso Clínico descriptivo y Cualitativo	Describir un plan de cuidados de enfermería individualizado para una paciente con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) que fue sometida a tratamiento con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) veno-venosa	"La metodología empleada en este estudio de caso clínico se basa en un enfoque sistemático de valoración y planificación de cuidados de enfermería; Método de valoración- Patrones de Marjory Gordon; Modelo de razonamiento AREA (Análisis de Resultado del Estado Actual); Lenguaje estandarizado, NANDA (diagnóstico), NIC (intervención), NOC (resultado) y la evaluación de resultados mediante las escalas de Likert personalizadas para indicadores NOC"	El estudio muestra que es viable implementar un plan de cuidados estructurado y efectivo en pacientes críticos sometidos a ECMO.
(Bonizzoli et al., 2019)	Effects of a physiotherapeutic program in patients on veno-venous extracorporeal membrane oxygenation: an 8- year single-center experience	Estudio observacional Retrospectivo	Evaluar si la fisioterapia temprana (dentro de la primera semana desde el inicio de la ECMO) podría afectar la mortalidad en la UCI	Nuestro estudio observacional retrospectivo incluyó a 101 adultos con soporte en VV ECMO de 2009 a 2016, ingresados consecutivamente en nuestro centro de referencia de ECMO en Florencia (Italia). Se recopilaron datos clínicos justo antes del inicio de la ECMO para todos los pacientes. El nivel de movilización utilizando la escala de movilidad de la UCI se registró en la primera sesión y al alta.	"La fisioterapia temprana (dentro de la primera semana) se inició con mayor frecuencia en pacientes con IMC más bajo ($P = 0,013$) y se asoció con una menor duración del soporte de ECMO ($P = 0,03$), ventilación mecánica ($P = 0,001$) y duración de la estancia ($P = 0,001$). La mortalidad en UCI no mostró diferencias entre los dos subgrupos. por lo tanto en pacientes con soporte ECMO-VV, la fisioterapia es viable y segura, y la fisioterapia temprana, iniciada durante la primera semana tras el inicio de la ECMO, se asocia con una menor duración del soporte ECMO y de la estancia en UCI. "

(Moon et al., 2018)	Heparin-free veno-venous ECMO applied to a patient with severe lung contusion and hypovolemic shock due to trauma	Caso Clínico descriptivo observacional	Documentar y analizar un caso clínico exitoso en el que se utilizó ECMO veno-venosa sin heparina (anticoagulación sistémica) en una paciente con trauma torácico severo, contusión pulmonar y shock hipovolémico	Se realizó un estudio de tipo caso clínico observacional y descriptivo, con enfoque retrospectivo a una paciente de 26 años con politraumatismo, contusión pulmonar severa y shock hipovolémico, en su valoración inicial se aplicó ECMO veno-venosa sin heparina mediante canulación femoral bilateral, ante la contraindicación de anticoagulación sistémica y el manejo incluyó ventilación mecánica, lobectomía pulmonar, transfusión masiva y uso de nafamostat como anticoagulante alternativo; se realizó monitorización intensiva y evaluación radiológica seriada para valorar la evolución pulmonar y destete de ECMO.	"Este caso demuestra que la aplicación de ECMO veno-venosa sin heparina puede ser una alternativa segura y eficaz, siempre que el control del sangrado sea adecuado y exista una monitorización intensiva. Esto sugiere que, en situaciones críticas, el uso individualizado y bien planificado de ECMO sin anticoagulación estándar puede ampliar las opciones terapéuticas y mejorar el pronóstico en pacientes con lesiones pulmonares graves"
(Giraud et al., 2024)	Veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation circuit as second vascular access for transcatheter aortic valve replacement	Estudio descriptivo	Describir una técnica alternativa y segura para obtener un segundo acceso arterial durante un reemplazo valvular aórtico transcáteter (TAVR), mediante la punción directa del circuito de ECMO veno-arterial en un paciente con anatomía vascular desfavorable.	Estudio de caso clínico único (caso observacional, retrospectivo y descriptivo), basado en la valoración clínica individualizada, considerando comorbilidades complejas (estenosis aórtica severa, EPOC estadio IV, falla multiorgánica), toma de decisiones interdisciplinaria, adaptando el procedimiento TAVR a las limitaciones anatómicas	"El uso del circuito de ECMO como acceso arterial alternativo fue técnicamente factible, seguro y reproducible en condiciones de urgencia e inestabilidad hemodinámica, este enfoque representa una alternativa eficaz cuando el acceso arterial periférico está severamente comprometido."

				del paciente y la aplicación de una técnica innovadora, que consistió en utilizar el circuito de ECMO veno- arterial como segundo acceso vascular arterial	
(Thiele et al., 2020)	Rescue Peripheral Intervention Using a Peripheral ECMO-Cannula as Vascular Access	Estudio descriptivo observacional	Presentar una técnica alternativa y de rescate que permite el acceso vascular urgente a través de una cánula arterial de ECMO periférico para realizar una intervención endovascular, en un paciente con hemorragia activa y sin posibilidad de acceso arterial convencional.	El tipo de metodología utilizada en este estudio fue la de un estudio de caso clínico con enfoque descriptivo, técnico e intervencionista, enmarcado en un contexto de emergencia médica. La metodología permitió una intervención vascular rápida, segura y efectiva, usando un acceso no convencional (ECMO) en un contexto donde otras opciones estaban contraindicadas o eran imposibles.	Este procedimiento aplico demuestra que el uso del circuito ECMO como acceso vascular alternativo es factible, seguro y eficaz, especialmente en escenarios críticos donde el acceso convencional no está disponible. La técnica permite una intervención rápida y control del sangrado en situaciones de alto riesgo.
(Singh et al., 2022)	Vascular Access Complications in Patients Undergoing Venous-Arterial ECMO and Their Impact on Survival in Patients With Refractory Cardiogenic Shock: A Retrospective 8-Year Study	"Estudio retrospectivo, observacional y analítico."	Evaluar la técnica de canulación, la incidencia de complicaciones vasculares (VAC) y su impacto en la morbimortalidad, estancia hospitalaria y requerimientos transfusionales.	"Este fue un estudio retrospectivo, observacional y analítico, realizado en un solo centro hospitalario (India) entre los años 2013 y 2020, en el que se analizaron 95 pacientes sometidos a ECMO veno-arterial (VA- ECMO) por shock cardiogénico refractario. Se incluyeron pacientes adultos con shock cardiogénico severo no respondedor al tratamiento convencional que se dividieron en dos grupos según la aparición	Las complicaciones vasculares aumentan significativamente la estancia en UCI y el requerimiento transfusional. La mortalidad no mostró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos y la canulación quirúrgica abierta con Seldinger modificado es una técnica segura que permite visualizar y minimizar riesgos vasculares.

				de complicaciones vasculares: Grupo VAC (con complicaciones de acceso vascular): 20 pacientes. Grupo no-VAC (sin complicaciones): 75 pacientes. Se monitorearon parámetros hemodinámicos, perfusión de extremidades, y posibles signos de complicaciones entre ambos grupos para verificar complicaciones significativas y vigilar el riesgo de morbilidad.	
--	--	--	--	---	--

AUTOR	TEMA ORIGINAL	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
(Chaiça et al., 2020)	Enfoque de enfermería a la persona en situación crítica sometida a oxigenación por membrana extracorpórea: Scoping review	Cualitativo	Determinar la función científica de los enfermeros en relación con el paciente crítico en tratamiento con ECMO.	Análisis realizado utilizando las bases de datos de la plataforma EBSCO acogedora y siguiendo la metodología sugerida por el Instituto Joanna Briggs, empleando los descriptores de la MeSH en español e inglés.	Esta revisión comprendió cinco investigaciones. El estudio de estos mostró que la función del profesional de enfermería se enfoca en la supervisión, supervisión, administración y coordinación del cuidado proporcionado a pacientes en estado crítico que reciben asistencia a través de ECMO. Igualmente, se determinó que la aplicación de protocolos normalizados, la formación de equipos multidisciplinarios y una comunicación eficaz entre sus miembros promueven una atención segura, eficaz y de excelente calidad para estos pacientes.

(Muñoz Moreno et al., 2024)	Canalización de vena suprahepática como complicación en la ECMO venovenosa con cánula bicava. Ecografía como parte del manejo multimodal	Estudio Descriptivo	Describir un caso clínico de malposición de una cánula bicava durante la ECMO venovenosa,	Se entrega al editor una carta detallando un caso clínico registrado en una unidad de cuidados intensivos. Se empleó ultrasonido subcostal para identificar cualquier alteración en la cánula bicava de ECMO-VV que se encuentra en una vena suprahepática. Se examina el proceso, la complicación y el beneficio de la gestión multimodal mediante ecografía.	Se detectó una complicación debido a una mala ubicación de una cánula bicava en una vena suprahepática, lo que disminuyó el flujo de drenaje y afectó de manera adversa la oxigenación del paciente. La ecografía facilitó la identificación de esta condición no perceptible mediante fluoroscopia. Se ajustó la ubicación, optimizando los parámetros de apoyo. El caso subraya la importancia de la ecografía en la supervisión diaria de ECMO y en la prevención de sucesos críticos.
(A. Burrell et al., 2023b)	Oxigenación por membrana extracorpórea para adultos en estado crítico: una revisión Cochrane	Estudio documental	Evaluar si la reanimación cardiopulmonar (RCP) venovenosa (VV), venoarterial (VA) o ECMO mejora la mortalidad en comparación con el soporte cardiopulmonar convencional en adultos en estado crítico.	Se emplearon técnicas de búsqueda Cochrane rigurosas y estándar. La búsqueda más reciente tuvo lugar en marzo de 2022. La búsqueda se circunscribió al lenguaje inglés.	Se Incluyeron cinco pruebas clínicas aleatorias con 757 participantes, que incluyeron ECMO VV, VA y RCP. La ECMO evidenció una disminución notable de la mortalidad durante 90 días y un año (CR 0,80; IC 95%: 0,70–0,92). El riesgo de sangrados graves fue más elevado (RR 3,32), sin variaciones notables en los resultados neurológicos. El nivel de calidad de las pruebas fue moderado. En los subgrupos no se detectaron efectos diferenciales debido al tipo de ECMO.

(Sánchez et al., 2017)	Impacto en un programa de trasplante renal de un protocolo de donación tras muerte cardíaca controlada con soporte de ECMO	Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo	Analizar el impacto de un protocolo de donación tras muerte cardíaca controlada con soporte de sistema de oxigenación de membrana extracorpórea (PMCC- ECMO) en el programa de trasplante renal de nuestro centro.	Se llevó a cabo una investigación con cohorte de injertos renales de pacientes con patología irreversible gestionadas con PMCC- ECMO. Se evaluaron variables del procedimiento de donación y los resultados clínicos de los injertos, excluyendo aquellos que fueron enviados fuera de la comunidad, durante 2014 y el primer trimestre de 2015.	En la investigación, todos los participantes en parada circulatoria eran hombres, de 60 años en adelante, con un tiempo agudo de 9,37 minutos. Se consiguieron 13 riñones, 3 hígados y 2 pulmones; 11 de estos fueron trasplantados de manera local. Uno fue eliminado y otro evidenció un retraso en su funcionamiento. El promedio mensual fue de: creatinina 1,88 mg/dl, aclaramiento 56,82 mL/min y urea 0,798 g/L. En 2014, los IR PMCC-ECMO constituyeron el 20%.
(Couto-Mallón et al., 2016)	Soporte ventricular tipo ECMO como puente a ablación en shock cardiogénico refractario secundario a taquimiocardiopatía	Revisión Sistemática	Analizar la evidencia disponible en la literatura científica acerca del papel del personal de enfermería en los cuidados del paciente adulto con ECMO	Se efectuó un análisis sistemático de la bibliografía en bases de datos científicas (PubMed, Cochrane, CINAHL y CUIDEN), escogiendo artículos publicados entre 2008 y 2014, redactados en inglés y español, que trataban la función de enfermería en pacientes adultos con una ECMO. Se implementaron criterios de inclusión y exclusión establecidos con anterioridad.	Se demostró que la función del equipo de enfermería en ECMO se enfoca en la vigilancia, supervisión, dirección y coordinación de la atención al paciente en estado crítico. La capacitación especializada, la labor en grupos multidisciplinarios y la implementación de protocolos normalizados promueven una atención segura y de alta calidad. La revisión subraya la importancia de cultivar habilidades especializadas para garantizar intervenciones efectivas en situaciones de gran complejidad.

(Martin-Villen & Martin-Bermudez, 2017)	ECMO: pasado, presente y futuro del paciente crítico	Revision Bibliográfica	Establecer recomendaciones sobre los cuidados de enfermería al paciente adulto en ECMO	Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de literatura desde 2006 hasta 2016 en las bases de datos Medline, CINAHL, Scopus y CUIDEN, utilizando descriptores regulados. Se incorporaron publicaciones en español e inglés, con diseños tanto cualitativos como cuantitativos, vinculados con los cuidados de enfermería en ECMO. Se llevó a cabo un procedimiento ordenado de elección y análisis crítico.	La atención de enfermería al paciente en ECMO se enfocó en la vigilancia hemodinámica, gestión del aparato, regulación de la hemorragia, prevención de infecciones y soporte emocional. Se subrayó la importancia de capacitación especializada, protocolos normalizados y trabajo en equipo interdisciplinario. La revisión facilitó la creación de un protocolo organizado que promueve la calidad de la atención médica, la protección del paciente y el robustecimiento del papel independiente del profesional de enfermería.
(Mañosa et al., 2016)	Plan de cuidados individualizado durante oxigenación con membrana extracorpórea. Caso clínico	Estudio de caso clínico, retrospectivo, observacional y descriptivo	Realizar valoración enfermera por patrones funcionales de Marjory Gordo, priorizando los diagnósticos enfermeros más relevantes, utilizando un modelo de razonamiento clínico (Análisis de Resultado del Estado Actual) y la taxonomía NANDA	Se implementó un plan personalizado de atención a una paciente con SDRA que fue sometida a ECMO veno-venosa. La evaluación se llevó a cabo de acuerdo con los patrones funcionales de Marjory Gordon, empleando la taxonomía NANDA, NOC y NIC, así como el modelo de pensamiento clínico. ZONE	Se otorgaron prioridad a siete diagnósticos de enfermería significativos. Las acciones se enfocaron en potenciar la oxigenación, la estabilidad hemodinámica y la nutrición, evitar infecciones y problemas de inmovilidad, además de proporcionar respaldo familiar. La paciente evidenció un notable avance clínico a las 48 horas de comenzar la ECMO. Todos los indicadores de resultado obtuvieron calificaciones de 4 a 5 en la escala Likert, lo que corroboró la efectividad del plan. Se dio de alta de forma consciente y dirigida al día 1

(Song et al., 2022)	Malpositioning of a venous cannula into the contralateral femoral vein in VA-ECMO	Estudio descriptivo	Describir un caso de mala posición de una cánula venosa durante la colocación de un ECMO venoarterial, sus consecuencias clínicas y la corrección del procedimiento.	En un estudio descriptivo en formato de informe de caso, se registra el progreso de una paciente con shock cardiogénico sometida a ECMO-VA, donde se detectó una anomalía en la cánula venosa a través de radiografía y ecocardiografía, y se llevó a cabo su recolocación y seguimiento clínico posterior.	Una mujer de 52 años diagnosticada con shock cardiogénico recibió una conexión ECMO-VA. Se observó un flujo reducido debido a la incorrecta disposición de la cánula venosa en la vena femoral contralateral. Luego del diagnóstico mediante imágenes, se posicionó correctamente en la vena cava inferior. A los cinco días, la paciente experimentó un mejoramiento hemodinámico y fue exitosamente retirada del ECMO. El caso pone de relieve la importancia de verificar la localización mediante ecografía durante el proceso de canulado.
(Salvador et al., 2016)	Retirada de ECMO femoral	Estudio descriptivo	Describir detalladamente la técnica quirúrgica utilizada para la retirada de un ECMO venoarterial femoral (pECMO), ante la creciente frecuencia del procedimiento y la escasa bibliografía existente sobre sus aspectos técnicos.	Es una nota descriptiva técnica fundamentada en la experiencia clínica del Hospital Universitario de Salamanca. Se presenta el procedimiento quirúrgico empleado para la extracción del ECMO veno-arterial femoral, especificando paso a paso las consideraciones técnicas, sugerencias quirúrgicas y posibles complicaciones resultantes del procedimiento, de acuerdo con la práctica institucional.	Una mujer de 52 años con shock cardiogénico fue conectada a ECMO-VA. Se detectó flujo bajo por mala ubicación de la cánula venosa en la vena femoral contralateral. Tras el diagnóstico por imagen, se reubicó adecuadamente en la vena cava inferior. La paciente mejoró hemodinámicamente y fue retirada exitosamente del ECMO a los cinco días. El caso destaca la necesidad de confirmar la ubicación con ecografía durante la canulación.
(Young et al., 2011)	Estado actual y tendencias en el proceso de formación de	Estudio documental	Explorar el estado del arte, aplicación de modelos y teorías de enfermería en unidades	Investigación documental que examinó 17 artículos de investigaciones vinculadas al asunto, los	Se hallaron artículos derivados de revisiones de documentos y, en menor

	enfermeras(os) de cuidados críticos		de cuidado intensivo y las tendencias en la formación en la formación del especialista en enfermería del paciente en estado crítico.	cuales fueron registrados en bases de datos internacionales como Scielo, Elsevier y ScienceDirect. Se emplearon como herramientas de recopilación de datos una matriz para la elección de estudios y la Ficha Analítica de Investigación. El estudio se guio en función de la progresión del proceso educativo, perspectivas teórico- disciplinarias y tendencias y desafíos de la educación.	medida, de investigaciones de naturaleza cualitativa o cuantitativa.
--	-------------------------------------	--	--	---	--

AUTOR	TEMA ORIGINAL	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
(Penack et al., 2014)	Membrana de oxigenación extracorpórea para el manejo de Shock séptico en pacientes neutropénicos con Leucemia Linfoblástica Aguda: reporte de un caso	Estudio descriptivo, caso clínico	Analizar el caso de un paciente masculino de 2 años portador de una leucemia linfoblástica aguda con neutropenia severa que ameritó terapia con membrana de oxigenación extracorpórea (ECMO)	Se describe el manejo de un niño de 2 años con leucemia linfoblástica aguda y neutropenia severa, quien presentó shock séptico por Pneumocystis jirovecii. Fue tratado inicialmente con antibióticos y soporte intensivo. Ante el fracaso terapéutico, se instauró ECMO veno-arterial central. El seguimiento incluyó evolución clínica, parámetros ventilatorios y gasométricos.	El paciente presentó una evolución favorable tras 117 horas en ECMO. Mostró mejoría clínica, radiológica y de laboratorio, lo que permitió su decanulación sin complicaciones. Fue trasladado a hospitalización general para completar tratamiento antimicrobiano y egresó en buen estado general a los 26 días. El caso demuestra que el uso temprano de ECMO puede ser eficaz en pacientes pediátricos con shock séptico refractario y enfermedades hematológicas graves.

(Patelet et al., 2024)	ECMO extracorporeal membrane oxygenation in refractory hypoxemia by COVID-19. A review article.	Revisión Sistemática	evaluar la utilidad de la ECMO en la Unidad de Cuidados Intensivos	Se realizó una revisión de artículos científicos actuales obtenidos de bases de datos de alto prestigio y reconocimiento internacional como Pubmed, New England Journal of Medicine, guías internacionales, Journal of critical care, guías de la OMS, entre otras. Artículos en su mayoría del año 2019 en adelante, en español e inglés. Se seleccionaron 26 artículos. Se seleccionaron 26 artículos. Artículos de revisión, metaanálisis, estudios observacionales, descriptivos, retrospectivos y opiniones de autores sobre el tema Oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) en hipoxemia refractaria por COVID-19	El resultado fue que la ECMO, es una herramienta útil para reducir la mortalidad y el fallo orgánico en pacientes críticos con hipoxemia refractaria, proporcionando un beneficio con reducción de la morbilidad asociada al distrés respiratorio en pacientes críticos con hipoxemia persistente. Se concluye que es un tratamiento
(Moreno et al., 2020)	Sistema de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). A propósito de un caso en Hospital Clínica San Francisco	Estudio transversal.	Generar un adecuado flujo sanguíneo a los tejidos, sustituyendo de forma parcial o total la función del corazón	Se presenta caso clínico de paciente de sexo masculino de 46 años de edad, que acude a clínica San Francisco con antecedentes de obesidad (IM 39.4 kg/m2).	Acude auto derivado desde otra casa de salud por cuadro clínico de 16 días de evolución caracterizado por dolor torácico, malestar, general, astenia, adinamia, por lo que se realiza hisopado coronavirus al 3 día, resultando positivo, posterior a eso indica tos no productiva, deposiciones diarreicas de moderada cantidad por 8 días, acompañado de hiporexia automedicándose con amoxicilina, suero oral sin cambio alguno, por lo que acude a una casa de salud para manejo clínico el cual lo reciben abotargado algico con signos de deshidratación, ojos hundidos, mucosas secas, piel seca, taquicárdico, por lo que es ingresado por 9 días con descompensación hemodinámica que no

					responde a fluidos y con soporte de oxígeno de bajo flujo llegando a saturar 89% por lo que se realiza intubación orotraqueal con una tac de tórax con un compromiso pulmonar del 75%, paciente se mantenía con una evolución tórpida por lo que es trasladado a esta casa de salud por familiares, se recibe en malas condiciones hemodinámicas con ventilación mecánica. Vacuna 1 dosis SINOVAC.
(Putowski et al., 2021)	Uso de oxigenación por membrana extracorpórea en COVID-19.	Estudio descriptivo, caso clínico	Determinar, a través de la literatura revisada, cuales han sido los resultados del uso de ECMO en los pacientes críticos con diagnóstico de COVID-19 y con SDRA, según supervivencia, mortalidad y modalidad empleada.	Se realizó una búsqueda desde el 1 de diciembre de 2019 hasta el 15 de marzo de 2021 en las bases de datos PubMed y Scopus, que reflejara la evolución de los pacientes clínicamente graves con el diagnóstico de COVID-19 que fueron sometidos a la terapia con ECMO.	Del total de 3648 pacientes de 23 estudios seleccionados, 2008 pacientes fueron desacoplados satisfactoriamente de ECMO, para una supervivencia del 55 %; fallecieron 1432 pacientes, siendo la mortalidad del 39,2%, la modalidad más empleada fue la ECMO Veno Venoso(VV) como es de esperar en pacientes afectados de SDRA para un total de 3360 pacientes (92,1%)..
(Zylbersztajn et al., 2020)	Concentraciones plasmáticas de piperacilina/tazobactam en pacientes pediátricos críticos sometidos a ECMO. Análisis preliminar	Estudio descriptivo, caso clínico	Describir la farmacocinética de piperacilina en pacientes pediátricos en terapia con ECMO	Presentamos tres pacientes pediátricos en tratamiento con PT que requirieran de ECMO en los que se midieron concentraciones plasmáticas (CP) del antimicrobiano en la mitad del intervalo de dosificación mediante cromatografía de alta resolución	Las CP fueron 51,7 - 14,1 y 6,5 mcg/mL para los pacientes A, B y C, respectivamente. Solo se alcanzaron CP adecuadas en un paciente. Estos resultados preliminares sugieren que la disponibilidad de CP de piperacilina podría optimizar el cumplimiento de los objetivos farmacocinéticos/farmacodinámicos en pacientes pediátricos en soporte con ECMO.

(Ribeiro, 2021)	ECMO A Terapia Que Salva Vidas: Revisão Sistemática	Revisión Bibliográfica	Asistencia de enfermería al paciente adulto en terapia con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO)	Se realizó una revisión integrativa en las bases de datos LILACS, BDENF y MEDLINE, utilizando los descriptores “enfermagem”, “asistencia de enfermagem” y “oxigenada por membrana extracorpórea”. Se seleccionaron 10 , escritos en portugués, inglés o español, que abordaran el cuidado de enfermería en pacientes adultos con ECMO.	Los estudios evidenciaron que la asistencia de enfermería al paciente en ECMO implica cuidados relacionados con la monitorización clínica, prevención de complicaciones, control de anticoagulación, mantenimiento del dispositivo, higiene, confort y apoyo emocional. Se destacó la necesidad de capacitación profesional, trabajo en equipo interdisciplinario y protocolos asistenciales. Las intervenciones de enfermería contribuyen a la seguridad del paciente, mejoran su evolución clínica y optimizan los resultados del tratamiento con ECMO.
(Delpiano et al., 2021)	Oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO): una mirada desde la prevención de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS)	Revisión Bibliográfica	Identificar las principales intervenciones de enfermería en el paciente crítico con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO)	Se realizó una revisión bibliográfica narrativa en las bases de datos Scielo, Elsevier, Lilacs y PubMed, utilizando palabras clave como “ECMO”, “cuidados de enfermería” y “paciente crítico”. Se seleccionaron artículos en inglés y español, aplicando criterios de inclusión sobre cuidados específicos en pacientes con ECMO.	Se identificaron múltiples intervenciones de enfermería esenciales para pacientes en ECMO, como el control estricto de parámetros hemodinámicos, manejo del sitio de inserción, prevención de infecciones, control del sangrado y apoyo emocional. También se resalta la importancia de la formación especializada del personal de enfermería. Los cuidados deben ser sistematizados y coordinados dentro del equipo multidisciplinario para garantizar la seguridad del paciente y mejorar su pronóstico clínico.
(Guerrero et al., 2021)	Acute Stanford type A aortic dissection associated with aortic coarctation repaired by Tirone E. David & debranching techniques with combined axillar and femoral perfusion: a case report	Estudio de caso	Establecer un bypass cardiopulmonar (CEC) con flujos adecuados es el principal objetivo del procedimiento	Presentamos el caso de un varón de 38 años con diagnóstico de disección aórtica Stanford A y coartación de aorta torácica asociada. La disección aguda asociada a coartación de la aorta es un problema poco frecuente y difícil de tratar quirúrgicamente.	Una canulación óptima garantiza la protección de los órganos cerebrales y viscerales. Hemos realizado con éxito la cirugía de reimplantación de la válvula aórtica, la sustitución de la aorta ascendente y el cayado aórtico, así como el desbridamiento de los troncos supraaórticos. La técnica de canulación fue axilar y femoral para garantizar los flujos a través de la zona de coartación.

AUTOR	TEMA ORIGINAL	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
(Lucchini et al., 2024)	Resultados a largo plazo en pacientes tratados con oxigenación por membrana extracorpórea veno-venosa: un estudio observacional prospectivo	Estudio de cohorte prospectivo, observacional y monocéntrico	El objetivo principal del presente estudio fue evaluar los resultados a largo plazo de los pacientes tratados con ECMO-VV por insuficiencia respiratoria en cuanto a la calidad de vida relacionada con la salud, la actividad física, la recuperación muscular, la incidencia de TEPT, la ansiedad y la depresión a los seis y doce meses. El objetivo secundario fue analizar las diferencias en los resultados investigados entre los pacientes sometidos a ECMO-VV por COVID-19 y aquellos con otras etiologías.	Entre enero de 2018 y mayo de 2021, un hospital italiano realizó un estudio prospectivo en pacientes que recibieron ECMO-VV y fueron dados de alta de la UCI. Se evaluó su estado psicológico y funcional a los 6 y 12 meses usando escalas estandarizadas como HADS, PTSS-10, EQ-5L-5D y la prueba de marcha de 6 minutos.	Durante el estudio, 82 pacientes recibieron ECMO por insuficiencia respiratoria grave, de los cuales 64 (78 %) fueron dados de alta del hospital. Todos los pacientes dados de alta seguían vivos a los 12 meses. Del total, solo una parte participó en las evaluaciones de seguimiento físico y emocional, mientras que el resto no pudo ser contactado o rechazó continuar. Estos datos permitieron analizar la evolución y posibles secuelas en sobrevivientes críticos.
(Fulbrook & Butterworth, 2025)	Incidencia y características de las lesiones por presión relacionadas con dispositivos en cuidados intensivos: un análisis de cuatro años	Es un estudio observacional (probablemente prospectivo), centrado en describir y cuantificar lesiones por presión asociadas con dispositivos en pacientes críticos.	Describir y analizar la incidencia y características de las lesiones por presión relacionadas con dispositivos adquiridas en cuidados intensivos.	Observación de pacientes sometidos a medios de soporte vital (como ECMO, ventilación mecánica, etc.). Identificación y registro sistemático de lesiones por presión provocadas por los dispositivos.	En cuatro años, el 5,6 % de los pacientes ingresados en cuidados intensivos desarrollaron lesiones por presión, siendo más frecuentes las asociadas a dispositivos médicos (4 %). La mayoría se relacionó con tubos endotraqueales, afectando principalmente mucosas. Estas lesiones fueron menos graves pero aparecieron en menor tiempo que las no asociadas a dispositivos.

(Oude Lansink-Hartgring et al., 2019)	Complicaciones hemorrágicas durante la oxigenación por membrana extracorpórea: el papel de la anticoagulación y las plaquetas	Estudio de cohorte retrospectivo en un hospital universitario neerlandés de un solo centro. Se incluyeron todos los pacientes adultos con oxigenación por membrana extracorpórea ingresados en la unidad de cuidados intensivos entre 2010 y 2017.	Estudiar la asociación entre el tiempo de tromboplastina parcial activada o el recuento plaquetario y la aparición de complicaciones hemorrágicas. El objetivo secundario fue determinar los factores de riesgo de complicaciones hemorrágicas.	Se realizó un estudio retrospectivo en un hospital universitario de los Países Bajos, que analizó a pacientes adultos tratados con ECMO en la UCI entre 2010 y 2017, con el fin de evaluar sus resultados clínicos y características asociadas al tratamiento.	En un estudio con 164 pacientes, el 45 % presentó complicaciones hemorrágicas, siendo las más comunes el sangrado en el sitio quirúrgico y en el sitio de la cánula. La supervivencia fue significativamente menor en quienes presentaron hemorragias (33 % vs. 67 %). Se identificó como factor de riesgo un tiempo de tromboplastina parcial activado elevado, junto con el uso de ECMO venoarterial y mayor duración del soporte.
(A. J. C. Burrell et al., 2019)	Oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial: una revisión sistemática de los criterios de selección, medidas de resultados y definiciones de complicaciones	El protocolo para esta revisión se registró prospectivamente en PROSPERO (Registro prospectivo internacional de revisiones sistemáticas; (CRD42015030031). Adoptamos las pautas de Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA) para informar esta revisión	El propósito de este estudio fue investigar sistemáticamente la información sobre los criterios de selección y las medidas de resultados, y examinar las definiciones de complicaciones utilizadas en los estudios de oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial (ECMO VA).	Se revisaron estudios sobre ECMO venoarterial publicados entre 2005 y 2017 en Medline, EMBASE y Cochrane, excluyendo aquellos con menos de 100 pacientes o sin resultados clínicos relevantes. Dos revisores analizaron y extrajeron los datos de forma independiente.	Durante el estudio, 82 pacientes con insuficiencia respiratoria grave recibieron soporte con ECMO; de ellos, el 78 % (64 pacientes) sobrevivieron y fueron dados de alta del hospital. Todos los pacientes dados de alta seguían vivos a los 12 meses posteriores. Parte de estos pacientes participó en evaluaciones de seguimiento para valorar su recuperación física y emocional, mientras que otros no pudieron ser contactados o no quisieron continuar, permitiendo así conocer mejor las secuelas tras esta terapia crítica.

(Vahedian-Azimi et al., 2024)	Factores de riesgo para la discapacidad neurológica en pacientes sometidos a oxigenación por membrana extracorpórea tras un paro cardíaco: un estudio observacional	Observacional retrospectivo con base de datos prospectiva (serie de casos en un solo centro)	identificar los factores asociados con los resultados neurológicos y de discapacidad en pacientes sometidos a ECMO después de un paro cardíaco.	Este estudio retrospectivo de un solo centro incluyó pacientes adultos tratados con ECMO por paro cardíaco intra o extrahospitalario entre 2016 y 2020, evaluando los factores relacionados con los resultados neurológicos y el grado de discapacidad.	De 48 pacientes tratados con ECMO tras paro cardíaco, 37 (77 %) tuvieron paro extrahospitalario y 11 (23 %) intra hospitalario. La supervivencia a 28 días fue del 29,2 % (14 pacientes). Entre los sobrevivientes, el 64,3 % (9) presentó buen pronóstico neurológico y el 35,7 % (5) un pronóstico desfavorable. En cuanto a la discapacidad, el 35,7 % no mostró ninguna, mientras que el 64,3 % tuvo algún grado de discapacidad. Los tiempos desde el colapso hasta la reanimación y la duración de la RCP fueron significativamente menores en pacientes con buen resultado neurológico.
(Banks et al., 2024)	Ocurrencia, predictores y manejo de complicaciones vasculares tardías posteriores a la ECMO, especialmente tras canulación arterial periférica	Observacional retrospectivo, análisis de cohorte tras alta hospitalaria	Evaluar la frecuencia, los factores predictivos y las prácticas de manejo de las complicaciones vasculares tardías (definidas como lesiones en vasos canulados que se manifiestan después del alta) tras ECMO	Se realizó una revisión retrospectiva de 229 pacientes canulados con ECMO (central o periférica, VV o VA) entre 2019 y 2020, de los cuales 116 sobrevivieron hasta el alta. Se clasificaron y analizaron las complicaciones vasculares tardías según el tipo de canulación.	De los 116 pacientes que sobrevivieron tras recibir ECMO, 9 (7,8 %) desarrollaron complicaciones vasculares tardías después de una mediana de 150 días. Las complicaciones más frecuentes fueron infecciones (55,6 %) e isquemia en extremidades (44,4 %). Más de la mitad requirió intervención urgente, incluyendo revascularización arterial (66,7 %), amputaciones (22,2 %) y desbridamientos (11,1 %). Ocho de estos pacientes habían sido canulados con ECMO venoarterial periférica. Tener complicaciones vasculares durante la hospitalización inicial y la canulación durante resucitación cardiopulmonar extracorpórea se asociaron significativamente con un mayor riesgo de complicaciones tardías.