

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.1241>

Manejo enfermero de Pacientes Críticos con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea

Nursing Management of Critically Ill Patients Undergoing Extracorporeal Membrane Oxygenation Therapy

William Alexander Alarcon Guevara

alexalarcon261997@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-9092-3153>

Universidad Iberoamericana del Ecuador-Quito
Quito – Ecuador

Paola Fernanda Aulestia Haro

paitoaulestiaah@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7577-1534>

Universidad Iberoamericana del Ecuador-Quito
Quito – Ecuador

Evelyn Nicole Arias Aguirre

eariasa.29@outlook.com

<https://orcid.org/0009-0009-1119-0149>

Universidad Iberoamericana del Ecuador-Quito
Quito – Ecuador

Yeisy Cristina Guarate Coronado

yc.guarate@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0453-2982>

Universidad Iberoamericana del Ecuador-Quito
Quito – Ecuador

Artículo recibido: 10 mayo 2025

- Aceptado para publicación: 20 junio 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) se ha consolidado como una terapia de soporte vital crucial para pacientes críticos con insuficiencia respiratoria y/o cardíaca grave. Este estudio tiene como objetivo analizar el manejo enfermero de pacientes sometidos a ECMO mediante una revisión sistemática de literatura reciente. Se consultaron bases de datos científicas (2020–2024) con criterios de inclusión que priorizaron artículos originales y casos clínicos, seleccionando 71 estudios. Los resultados se organizaron en tres ejes: competencias enfermeras, diferencias en el manejo entre adultos y pediátricos, y cuidados específicos asociados al circuito ECMO. Se identificó que el personal de enfermería requiere habilidades técnicas avanzadas, como el dominio del funcionamiento del sistema, interpretación de parámetros hemodinámicos, manejo de anticoagulación y comunicación efectiva en entornos de alta complejidad. En adultos, las principales indicaciones incluyen Síndrome de Distrés Respiratorio (SDRA) y shock cardiogénico, mientras que en pediatría predominan las cardiopatías congénitas. El rol enfermero también implica monitoreo constante, prevención de complicaciones,

gestión emocional y trabajo interdisciplinario. La formación continua, simulación clínica y uso de protocolos estandarizados han demostrado mejorar los resultados clínicos. En conclusión, el cuidado de enfermería en ECMO es esencial para garantizar la seguridad del paciente, reducir eventos adversos y optimizar la recuperación, por lo que se recomienda reforzar programas de formación especializada e incorporar guías basadas en evidencia en la práctica clínica.

Palabras clave: oxigenación por membrana extracorpórea, enfermería, paciente uci

ABSTRACT

Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) has become a crucial life-support therapy for critically ill patients with severe respiratory and/or cardiac failure. This study aims to analyze nursing management of patients undergoing ECMO through a systematic review of recent literature. Scientific databases were consulted (2020–2024) using inclusion criteria that prioritized original articles and clinical case reports, resulting in the selection of 71 studies. The findings were organized into three main themes: nursing competencies, differences in management between adult and pediatric patients, and specific care associated with the ECMO circuit. It was found that nursing staff require advanced technical skills, including mastery of ECMO system operation, interpretation of hemodynamic parameters, anticoagulation management, and effective communication in high-complexity environments. In adults, the main indications include Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) and cardiogenic shock, while in pediatric patients, congenital heart defects are more common. The nursing role also involves continuous monitoring, complication prevention, emotional support, and interdisciplinary teamwork. Ongoing training, clinical simulation, and the use of standardized protocols have been shown to improve clinical outcomes. In conclusion, nursing care in ECMO is essential to ensure patient safety, reduce adverse events, and optimize recovery. Therefore, it is recommended to strengthen specialized training programs and incorporate evidence-based guidelines into clinical practice.

Keywords: extracorporeal membrane oxygenation, nursing, icu patient

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias y cardiovasculares graves representan una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial. Frente a la insuficiencia de los tratamientos convencionales en pacientes críticos, la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) ha surgido como una terapia vital que sustituye temporalmente las funciones cardíacas y pulmonares. Existen dos modalidades principales: ECMO venovenoso (VV), enfocada en la oxigenación pulmonar, y venoarterial (VA), que brinda soporte cardiopulmonar (Koons & Siebert, 2020). Su aplicación exige conocimientos técnicos avanzados y atención continua, por lo que el personal de enfermería desempeña un papel esencial en la vigilancia, prevención de complicaciones y acompañamiento al paciente crítico (Alshammari & Sadeq, 2022).

El informe del Registro Internacional ECLS, presenta un panorama global de las estadísticas de pacientes sometidos a ECMO, resumiendo los resultados en poblaciones neonatales, pediátricas y adultas según el tipo de soporte utilizado. Además, informa el número anual de procedimientos realizados por los centros afiliados, destacando que en 2024 se registraron 245.291 intervenciones en 596 centros, con una tasa de supervivencia del 54 % (ECLS, 2025). El primer programa ECMO pediátrica en Latinoamérica se estableció en 2003, siendo el primero en afiliarse al Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), desde entonces varios países han desarrollado centros especializados en Argentina, Colombia, Brasil, México, Costa Rica y Perú. Los cuales conforman la sección latinoamericana del ELSO (Kattan et al., 2017).

En Ecuador, la implementación de la terapia de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) se encuentra apenas en una etapa incipiente, con nula esquematización y limitada presencia en registros internacionales como la ELSO. Hasta el año 2021, ninguna institución de salud del país había reportado formalmente su experiencia con esta terapia, lo que representaba una brecha significativa frente a su uso creciente a nivel global, dicha brecha se acrecentó durante la pandemia por COVID-19. La primera experiencia documentada a nivel nacional fue realizada por el Hospital Clínica Guayaquil, que estableció un programa hospitalario de ECMO y reportó una serie de seis casos clínicos consecutivos, logrando una tasa de destete del 80 % sin complicaciones mayores, además de incorporar el primer ECMO móvil del país (Gilbert et al., 2021). Dicho proceso se destacó por seguir estándares internacionales definidos por ELSO, incluyendo el trabajo multidisciplinario, la formación del personal y la remisión oportuna de pacientes desde centros no-ECMO.

Paralelamente, un centro de salud privado reportó un caso clínico aislado de soporte con ECMO veno-venoso durante 45 días en un paciente crítico por COVID-19, lo que refleja la existencia de esfuerzos dispersos para incorporar esta tecnología (Tito et al., 2021). Ambas experiencias coinciden en que el desarrollo de ECMO en el país requiere infraestructura especializada, capacitación del equipo sanitario, protocolos estandarizados y evaluación de viabilidad económica. Estas primeras aproximaciones constituyen un punto de partida clave para impulsar la expansión responsable y efectiva

de la terapia ECMO en el contexto ecuatoriano.

La creciente implementación de ECMO en unidades de cuidados intensivos (UCI) señala la necesidad urgente de contar con profesionales de enfermería capacitados para su manejo. De allí que el objetivo de este estudio fue analizar el manejo enfermero del paciente crítico con terapia de oxigenación por membrana extracorpórea; en virtud de que la formación especializada no solo mejora la calidad del cuidado, sino que permite detectar precozmente complicaciones, aplicar protocolos de seguridad y optimizar la recuperación del paciente. Por lo tanto, para esta investigación se planteó la interrogante ¿cuál es el manejo enfermero del paciente crítico con terapia de oxigenación por membrana extracorpórea? Buscando resaltar la importancia del desarrollo de competencias clínicas, fomentar el uso de tecnología en enfermería y proponer lineamientos útiles para la práctica asistencial y la formación académica, tanto en adultos como en pediátricos (Miyamae et al., 2021). Es indispensable que las instituciones sanitarias brinden capacitación especializada, recursos adecuados y apoyo emocional al personal de enfermería para que puedan enfrentar los desafíos propios del manejo de estos pacientes (Salloum et al., 2023).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es una revisión sistemática de tipo cualitativo, usado como técnica metodológica por su capacidad para integrar, analizar y sintetizar evidencia científica reciente relacionada con el manejo enfermero de pacientes críticos bajo terapia de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). La población de estudio estuvo conformada por 972 artículos científicos relevantes vinculados a los objetivos planteados. Para la selección de la muestra, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: artículos originales publicados entre los años 2020 y 2024, casos clínicos en los idiomas español, inglés y portugués. Las fuentes consultadas incluyeron bases de datos reconocidas como PubMed, ScienceDirect, SciELO, Dialnet, Google Scholar, utilizando combinaciones de palabras clave como oxigenación por membrana extracorpórea, enfermería, paciente UCI, junto con operadores booleanos AND y OR. Se excluyeron artículos duplicados, repositorios, libros, y aquellos de acceso incompleto o sin posibilidad de visualización total. Para garantizar la trazabilidad y organización de los datos, se diseñó un instrumento en Excel que incluyó: base de datos consultada, términos de búsqueda, objetivo del estudio, metodología empleada y temática relevante para los objetivos de esta revisión. El análisis de los datos se realizó mediante análisis de contenido por temática, con apoyo de la metodología Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) para el proceso de selección y filtrado de la literatura. Este enfoque permitió la reproducibilidad del estudio y su posterior validación o ampliación por parte de otros investigadores. Dado que esta investigación no implicó intervenciones en seres humanos ni experimentación directa, no requirió aprobación ética, sin embargo, se respeta la autoría de todos los documentos consultados y citados en el texto.

RESULTADOS

De un total de 972 artículos, tras realizar una revisión sistemática inicial, se identificaron 164 artículos relevantes relacionados con el manejo enfermero en pacientes críticos bajo terapia de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). Posterior a la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, 93 estudios fueron descartados por carecer de información pertinente o por no cumplir con los requisitos metodológicos. Finalmente, se seleccionó una muestra de 71 artículos (Figura 1), los cuales fueron analizados temáticamente con base en los objetivos propuestos

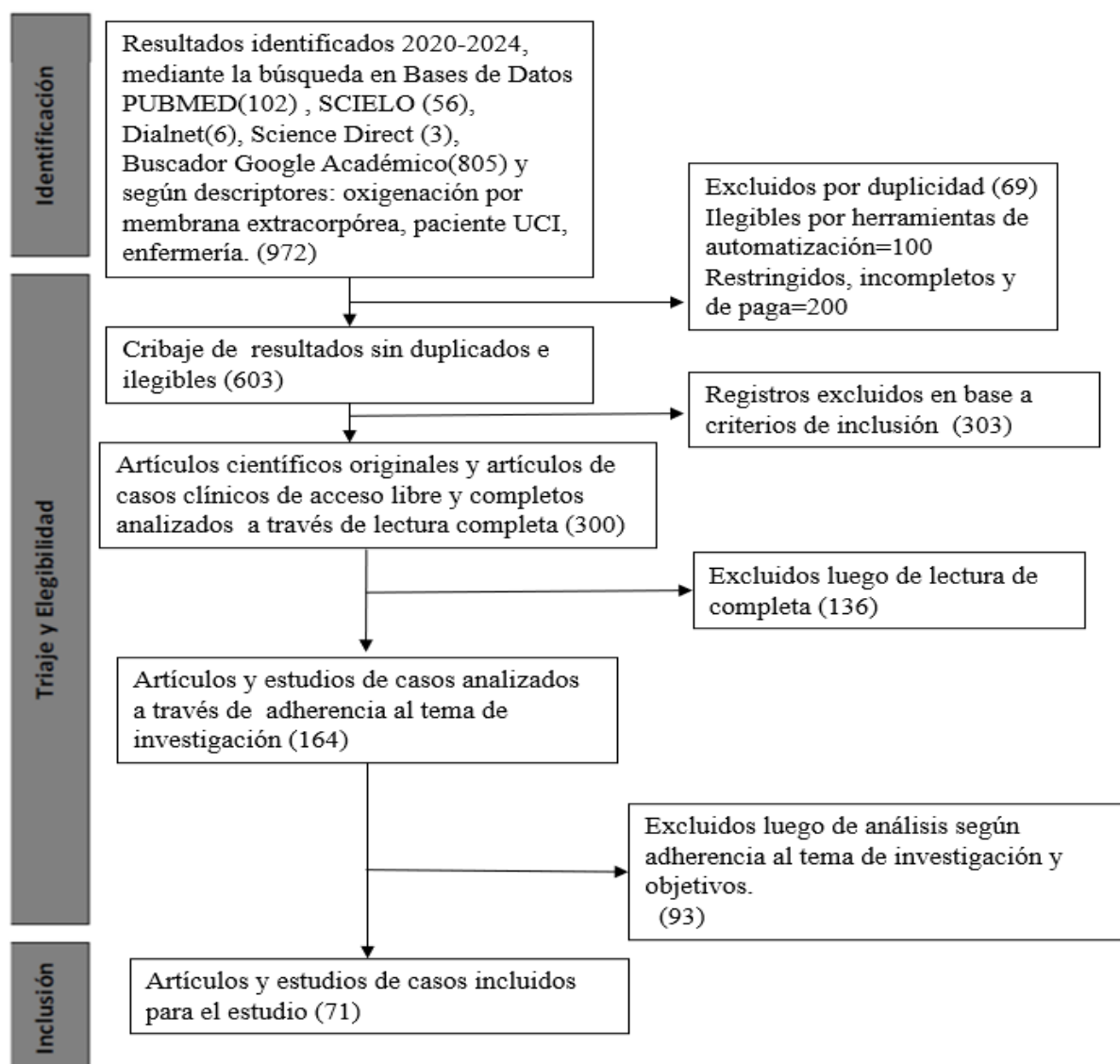
De los artículos seleccionados, 32 abordaron las competencias y habilidades requeridas por el personal de enfermería para prestar atención a pacientes críticos sometidos a ECMO. Los estudios resaltan conocimientos técnicos sobre el funcionamiento del circuito, capacidad de interpretación hemodinámica, manejo de anticoagulantes y competencias como comunicación, liderazgo y toma de decisiones en escenarios de alta complejidad. Además, se evidenció la importancia de la formación especializada y la simulación clínica para desarrollar dichas habilidades (Castillo et al., 2023).

Además, 13 artículos compararon o diferenciaron el uso de ECMO en adultos y niños. En adultos, las principales indicaciones fueron el síndrome de distrés respiratorio agudo y el shock cardiogénico, mientras que en pediatría predominó la asistencia en enfermedades congénitas o falla respiratoria neonatal. Las diferencias también se evidenciaron en los parámetros técnicos del circuito, los ajustes hemodinámicos y la necesidad de habilidades específicas por parte del equipo enfermero, especialmente en población pediátrica, debido a su vulnerabilidad y variabilidad fisiológica (Edelson et al., 2024).

Por otra parte, 26 estudios detallaron los cuidados específicos que debe realizar el personal de enfermería para garantizar el funcionamiento seguro y efectivo del soporte ECMO. Estos cuidados incluyen el monitoreo de flujo y presiones en el circuito, vigilancia del sitio de canulación, ajustes en la anticoagulación según protocolos establecidos, identificación de signos precoces de complicaciones como hemorragias o trombosis y sensores en tiempo real. Las cuales han demostrado ser eficaces en contextos complejos como la pandemia de COVID-19 o el síndrome de distrés respiratorio agudo (Arias & Olivera, 2022; González et al., 2024; Salloum et al., 2023).

La evidencia científica señala que la evolución del uso de ECMO ha sido significativa. Inicialmente concebido para tratar enfermedades pulmonares terminales o colapso circulatorio, actualmente se emplea en diversas patologías, incluyendo infarto agudo de miocardio, miocarditis, hipertensión pulmonar, neumonía grave, embolia pulmonar, y como puente a trasplante en pacientes pediátricos y adultos (Miyamae et al., 2021). En conclusión, se resalta que las estrategias estandarizadas de valoración y protocolos clínicos optimizan las intervenciones enfermeras, reducen eventos adversos, y favorecen una atención de calidad centrada en la seguridad del paciente (Bozdog et al., 2022).

Figura 1
PRISMA



DISCUSIÓN

En el contexto del soporte vital avanzado mediante ECMO, se ha identificado que el personal de enfermería requiere competencias técnicas y habilidades especializadas para garantizar una atención segura y eficaz. Entre estas destacan el dominio mecánico y clínico de los dispositivos ECMO veno - arterial y veno – venoso (V-A y V-V), la interpretación de parámetros hemodinámicos y el manejo de accesos vasculares complejos (Hidalgo et al., 2022; Seoane et al., 2023; Tu et al., 2020). Además, el liderazgo clínico, la formación continua y la integración de tecnologías emergentes como la simulación y el monitoreo en tiempo real son elementos fundamentales en programas liderados por enfermería (de Oliveira et al., 2022; Hong et al., 2023). La formación estructurada y los protocolos estandarizados favorecen la preparación del personal, tal como lo evidencian los cursos especializados y la

estandarización en contextos pediátricos y adultos (J. Maddry et al., 2020; Odish et al., 2021; Pilan et al., 2022; Shappley et al., 2024; Soreze et al., 2020). Asimismo, estudios como el de Peperstraete et al. (2022) destacan la necesidad de consensuar conocimientos, habilidades técnicas y actitudes clave en ECMO, fortaleciendo el desarrollo de competencias clínicamente relevantes.

Sin embargo, la atención en ECMO también implica desafíos emocionales, físicos y organizativos. El estrés, el agotamiento y el síndrome de burnout son frecuentes entre enfermeras de UCI, exacerbados por la incertidumbre clínica y la sobrecarga laboral (Asgari et al., 2022; Salloum et al., 2023). En respuesta, se recomienda fortalecer el apoyo psicológico, promover el bienestar emocional y diseñar modelos organizativos más sostenibles. La experiencia vivida durante la pandemia de COVID-19 evidenció aún más la necesidad de preparación integral. Estudios como los de Emmarco et al. (2023) y Hakami et al. (2024) subrayan la importancia de estrategias de afrontamiento, el trabajo en equipo y la resiliencia profesional para sostener la calidad del cuidado. Estos hallazgos destacan que la capacitación en ECMO no solo debe centrarse en el conocimiento técnico, sino también en el desarrollo emocional, comunicativo y colaborativo del personal de enfermería.

La ECMO es una terapia de soporte vital utilizada tanto en adultos como en pediátricos con insuficiencia cardíaca o respiratoria grave, y su aplicación ha evolucionado significativamente desde su introducción en la década de 1970 (Alshammari & Sadeq, 2022; de Oliveira et al., 2022). Aunque inicialmente orientada al tratamiento neonatal, hoy en día se utiliza ampliamente en adultos en condiciones críticas como SDRA, miocarditis, infarto agudo de miocardio o como puente al trasplante (Miyamae et al., 2021; Pérez et al., 2024; Portilla et al., 2024). En el caso pediátrico, se ha consolidado su uso en el manejo de cardiopatías congénitas, bajo gasto cardíaco y fallos respiratorios postoperatorios (Bozdog et al., 2022; Pinto et al., 2022).

En adultos, ECMO se aplica también en contextos quirúrgicos complejos como cirugías torácicas, lavados alveolares, o traumas severos, ofreciendo estabilidad hemodinámica sin intubación prolongada (Bahamondes et al., 2022). Sin embargo, en pediatría, el uso se ve limitado por la falta de unidades ECMO en centros periféricos, lo que obliga a trasladar a pacientes hemodinámicamente inestables a centros especializados, incrementando riesgos y demandando protocolos rigurosos (Kendirli et al., 2022; Soreze et al., 2020). Las diferencias en el manejo técnico también son notorias. En adultos, la ECMO (VA) es frecuentemente usada en shock cardiogénico o post-paro, mientras que en pediatría se deben adaptar configuraciones de canulación según edad, peso y patología (Caldeira et al., 2024; Shekar et al., 2020). Esta necesidad ha motivado la creación de redes y protocolos diferenciados, como el caso de la red italiana de UCIs respiratorias (Lucchini et al., 2019) o el programa STEP (Standardized Therapies after ECMO Program), que mejora el seguimiento pos-ECMO en niños (Shappley et al., 2024).

Estudios como los de Edelson et al. (2024) y Valli et al. (2024) recalcan la necesidad de individualizar el tratamiento pediátrico frente a los adultos, con especial atención en la recuperación neurocognitiva, riesgo de complicaciones y la aplicación de escalas clínicas como Richmond Agitation Sedation Scale (RASS) y Glasgow Coma Scale (GCS). A nivel de enfermería, herramientas

desarrolladas como la escala de Melnikov et al. (2024) han contribuido a estandarizar las actividades de cuidado tanto en adultos como en pediátricos. Casos complejos, como el manejo de miocardiopatía por estrés en el puerperio o cirugías de vía aérea en pediatría con histiocitosis (Yamunaqué et al., 2023), ilustran la versatilidad del ECMO y su capacidad de adaptación a diferentes grupos etarios. Además, el traslado de pacientes ECMO representa un reto logístico tanto en adultos como en niños, con riesgos técnicos y humanos que varían según la edad y la infraestructura disponible (Salloum et al., 2023). Frente a ello, se plantea la necesidad de optimizar protocolos, evaluar resultados por grupo etario y fortalecer los sistemas de referencia de Carvalho et al., 2022; Seoane et al., 2023).

El cuidado de pacientes críticos bajo ECMO exige una atención de enfermería altamente especializada, con énfasis en el monitoreo constante, mantenimiento del circuito, prevención de complicaciones y apoyo integral. Estudios como el de Li et al. (2020) destacan que una enfermería de alta calidad se asocia con mejores resultados clínicos, menor ansiedad y mayor satisfacción del paciente, consolidando el rol esencial del profesional de enfermería en la vigilancia y estabilidad del tratamiento. El monitoreo técnico y fisiológico es un eje central en estos cuidados. Se recomienda el registro frecuente de signos vitales, parámetros del circuito, gasometrías, y exámenes de coagulación (Bezerra et al., 2022; Caldeira et al., 2024; Miyamae et al., 2021). El control de sedación, fugas, y estado del oxigenador también es prioritario (de Oliveira et al., 2022; Hidalgo et al., 2022). En este contexto, el uso de protocolos estructurados y listas de chequeo contribuye a garantizar la seguridad (Alvarado et al., 2020; Lucchini et al., 2019).

Los cuidados de enfermería deben adaptarse al tipo de paciente (adulto o pediátrico) y a las condiciones específicas de cada caso. En ambos grupos, se requiere una vigilancia permanente de la hemodinamia, el estado neurológico, y el balance hídrico (Guardia, 2020). Además del seguimiento de complicaciones como úlceras por presión o infecciones en el sitio de cánulas (Binda et al., 2024; Gómez et al., 2022). La formación especializada es clave. El rol del “ECMO specialist” o enfermero perfusionista ha sido descrito como fundamental en la preparación de circuitos, el manejo de equipos y la toma de decisiones en tiempo real (Guardia, 2020). Evaluar y reforzar el conocimiento técnico y clínico del personal permite fortalecer las competencias y reducir riesgos (Al-Murshedi & Alkhaqani, 2025).

Además del monitoreo físico, los cuidados incluyen la gestión emocional, familiar y ética del entorno crítico. La aplicación de escalas como Nursing Activities Score (NAS), North American Nursing Diagnosis Association (NANDA), Nursing interventions Classification (NIC) y Nursing Outcomes Classification (NOC) permite estandarizar y evaluar intervenciones (Bozdog et al., 2022; Castillo et al., 2023), mientras que el uso de metodologías como la escala de Henderson y herramientas de valoración de riesgo Escala de Valoración Actual del Riesgo de Desarrollar Úlceras por Presión en Cuidados Intensivos (EVARUCI) y Cubbin & Jackson, facilitan el seguimiento clínico (Hernandis, 2021). La interdisciplinariedad es un pilar fundamental, trabajar en equipos integrados de enfermeros, médicos, fisioterapeutas y perfusionistas garantiza atención integral y coordinada, sobre todo en

contextos complejos como la posición prona o el traslado de pacientes en ECMO (Edelson et al., 2024; Kendirli et al., 2022; Soreze et al., 2020). En estos casos, la organización y comunicación son fundamentales para evitar fallas técnicas o eventos adversos (de Carvalho et al., 2022; Hakami et al., 2024). Finalmente, las intervenciones complementarias como la rehabilitación temprana y la movilización segura han mostrado beneficios en la recuperación muscular y reducción de complicaciones (Abrams et al., 2022; Liu et al., 2020). El trabajo de Leão et al. (2024) refuerza este enfoque al proponer un marco de acciones de enfermería para ECMO, que incluye procedimientos específicos como el baño del paciente y el cuidado del circuito, con base en diagnósticos como riesgo de infección y deterioro ventilatorio. Este tipo de guías estructuradas son esenciales para garantizar una atención basada en evidencia y centrada en la seguridad del paciente.

CONCLUSIÓN

La terapia de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) representa una herramienta esencial en el soporte vital de pacientes críticos con insuficiencia respiratoria o cardíaca severa, tanto en población adulta como pediátrica. Su aplicación, cada vez más extendida, requiere del personal de enfermería un alto nivel de preparación técnica, habilidades clínicas especializadas y competencias humanas para garantizar una atención segura, eficaz y centrada en el paciente, así como de un liderazgo clínico y toma de decisiones en entornos de alta complejidad. Estas habilidades se fortalecen mediante la formación continua, uso de simulación clínica y protocolos estandarizados, fundamentales para garantizar una atención segura y eficaz. El uso de ECMO en adultos frente a pediátricos, presenta diferencias notables tanto en las indicaciones clínicas como en los requerimientos técnicos. Mientras que en adultos predomina el manejo de SDRA y shock cardiogénico, en pediatría su uso se enfoca en cardiopatías congénitas y fallas respiratorias neonatales, exigiendo una mayor adaptación del circuito, parámetros de monitoreo y competencias específicas por la vulnerabilidad fisiológica de esta población. Los cuidados de enfermería en el monitoreo y mantenimiento del soporte ECMO abarcan una vigilancia continua del circuito, control de parámetros clínicos, prevención de complicaciones y apoyo integral al paciente y su entorno. El uso de escalas estandarizadas, guías de cuidado y trabajo interdisciplinario han demostrado optimizar los resultados clínicos, reducir eventos adversos y fortalecer el rol protagónico del profesional de enfermería en unidades de cuidados intensivos que manejan esta tecnología avanzada.

REFERENCIAS

- Abrams, D., Madahar, P., Eckhardt, C. M., Short, B., Yip, N. H., Parekh, M., Serra, A., Dubois, R. L., Saleem, D., Agerstrand, C., Scala, P., Benvenuto, L., Arcasoy, S. M., Sonett, J. R., Takeda, K., Meier, A., Beck, J., Ryan, P., Fan, E., ... Trindade, A. (2022). Early Mobilization during Extracorporeal Membrane Oxygenation for Cardiopulmonary Failure in Adults Factors Associated with Intensity of Treatment. *Annals of the American Thoracic Society*, 19(1), 90–98. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202102-151OC>
- Al-Murshedi, A., & Alkhaqani, A. (2025). Nurses' Knowledge Regarding Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Education and Professional Development in Nursing Science*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.46610/IJEPDNS.2025.v01i01.001>
- Alshammari, M., & Sadeq, C. (2022). Nurses' perception of their role in extracorporeal membrane oxygenation care: A qualitative assessment. *Nursing in Critical Care*, 27(2), 251–257. <https://doi.org/10.1111/nicc.12538>
- Alvarado, G., Barrios, M., & León, S. (2020). *Cuidado de Enfermería del Primer Paciente Neonato con ECMO Central Veneno-arterial más Venting en Perú Nursing Care of the First Neonatal Patient with Veneno-arterial ECMO plus venting in Peru*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10986337/>
- Arias, L., & Olivera, D. (2022). *Características Clínico Epidemiológicas de Apendicitis Aguda en Tiempos del Covid-19*. <https://bibliotecavirtual.hospitaltacna.gob.pe/index.php/bibhhut/preprint/view/1>
- Asgari, P., Jackson, A. C., Esmaeili, M., Hosseini, A., & Bahramnezhad, F. (2022). Nurses' experience of patient care using extracorporeal membrane oxygenation. *Nursing in Critical Care*, 27(2), 258–266. <https://doi.org/10.1111/nicc.12684>
- Bahamondes, J., Contreras, J., Vega, F., Barra, L., Díaz, F., Barrientos, F., Arellano, J., Trujillo, R., & Castro, H. (2022). ECMO venovenoso durante procedimiento endoscópico de permeabilización de la vía aérea central en pacientes con riesgo vital. In *Revista Chilena de Cardiología* (Vol. 41). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602022000200100
- Bezerra, C., De oliveira, A., Leite, I., Cavalcante, V., Araujo, J., Pimentel, E., Antero, R., Pombo, F., Borges, M., & Magalh, K. (2022). *Extracorporeal membrane oxygenation support in children with severe coronavirus disease-2019: A case series*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100260>
- Binda, F., Marelli, F., Galazzi, A., Gambazza, S., Vinci, E., Roselli, P., Adamini, I., & Laquintana, D. (2024). Pressure ulcers after prone positioning in patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation: A cross-sectional study. *Nursing in Critical Care*, 29(1), 65–72. <https://doi.org/10.1111/nicc.12889>
- Bozdog, F., Basdas, O., & Aydemir, N. A. (2022). Postoperative Nursing Care of a Patient Who Had the

- Jaten Procedure: A Newborn Case Report. *Journal of Education and Research in Nursing*, 19(4), 489–494. <https://doi.org/10.5152/jern.2022.08931>
- Caldeira, C., Abade, F., Bispo, K., Festa, B., & Chaves, J. (2024). Extracorporeal membrane oxygenation in a large hospital in São Paulo. *Research, Society and Development*, 13(12), e48131247578. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i12.47578>
- Castillo, A., Guerrero, C., & Soler, R. (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. *Publicación Científica de La Asociación Española En Enfermería En Cardiología*, 56–62. <https://doi.org/10.59322/8889.5662.cc7>
- de Carvalho, V., da Silva, B., Ferreira, F., Alves, A., Filho, A., & Neto, N. (2022). Aeromedical interhospital transport of an adult with COVID-19 on extracorporeal membrane oxygenation: case report. *Revista Da Escola de Enfermagem*, 56. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0432>
- de Oliveira, C., Saraiva, E., Fernandes, H., Marin, A., & Barbado, K. (2022). *Treinamento De Enfermeiros Na Assistência Ao Paciente Com Oxigenação Por Membrana Extracorpórea (Ecmo)*. <https://recien.com.br/index.php/Recien/article/view/678/721>
- ECLS. (2025). *ECLS International Summary of Statistics*. <https://www.elseo.org/registry/internationalsummaryandreports/internationalsummary.aspx>
- Edelson, J., Wooster, L., Huang, J., Wang, Z., Connelly, J., Rossano, J., O'Connor, M., Mavroudis, C., Eichner, J., Gaynor, J., DeWitt, A., Evans, S., Edwards, J., Wittlieb, C., Lin, K., Lane, M., & Maeda, K. (2024). Pediatric patients on veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation undergoing cardiac rehabilitation have better outcomes. *JHLT Open*, 4, 100057. <https://doi.org/10.1016/j.jhlto.2024.100057>
- Emmarco, A., Toy, B., Pavone, J., Keller, R., & Smith, D. (2023). Experience of Nurses Caring for COVID-19 Patients Supported by Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) after ECMO Educational Crash Course. *ASAIO Journal*, 69(3), 267–271. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001807>
- Gilbert, M., Zúñiga, J., Cerón, E., Boloña, L., Coello, I., & Morejón, P. (2021). Una necesidad no cubierta en Ecuador: programa, estrategia y desafíos de ECMO; experiencia inicial en un centro. *Revista Medicina e Investigación Clínica Guayaquil*, 2(2), 21–26. <https://doi.org/10.51597/rmicg.v2i2.74>
- Gómez, M., Marín, C., & Serna, B. (2022). Complicaciones en sitio de canulación en pacientes con oxigenación con membrana extracorpórea veno-arterial en una institución de Medellín. *CES Enfermería*, 2(2), 28–39. <https://doi.org/10.21615/cesenferm.6441>
- González, R., Seguel, E., Alarcón O, F., Stockins, A., Riquelme, A., Reyes, R., & Alarcón, E. (2024). Oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) en síndrome de dificultad respiratoria aguda grave por traumatismo torácico contuso. Caso clínico. In *Rev Med Chile* (Vol. 152, Issue 2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872024000200277>

- Guardia, M. (2020). Implante de un Dispositivo de Asistencia Ventricular Izquierda Definitivo y Circulación Asistida en Cuidados Intensivos Como Terapia Puente. Cuidados Enfermeros: Caso Clínico. *Horizonte de Enfermería*, 31(3), 340–357. <https://revistas.uc.cl/en/horizonte-de-enfermeria/permanent-left-ventricular-assistance-internal-device-implantation-and-assisted-circulation-in-intensive-care-as-bridge-therapy-nursing-care-case-report/>
- Hakami, E., Alsomali, A., & Io, M. (2024). Understanding the Challenges Faced by Nurses in Caring for Patients on Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Saudi Journal of Nursing and Health Care*, 7(12), 390–394. <https://doi.org/10.36348/sjnhc.2024.v07i12.006>
- Hernandis, R. (2021). *Tratamiento del paciente crítico con síndrome de distrés respiratorio agudo*. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/tratamiento-del-paciente-critico-con-sindrome-de-distres-respiratorio-agudo/>
- Hidalgo, J., Romero, J., Vélez, L., Toala, A., Vera, L., Montenegro, J., Apolo, A., Jaramillo, J., Once, D., & Mendoza, C. (2022). Oxigenación con membrana extracorpórea ECMO en hipoxemia refractaria por COVID-19. Un artículo de revisión. *Mediciencias UTA*, 6(3), 75. <https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v6i3.1695.2022>
- Hong, L., Hou, C., Chen, L., Huang, X., Huang, J., Liu, W., & Shen, X. (2023). Developing a competency framework for extracorporeal membrane oxygenation nurses: A qualitative study. *Nursing Open*, 10(4), 2449–2463. <https://doi.org/10.1002/nop2.1502>
- Kattan, J., González, Á., Castillo, A., & Caneo, L. (2017). Neonatal and pediatric extracorporeal membrane oxygenation in developing Latin American countries. In *Jornal de Pediatria* (Vol. 93, Issue 2, pp. 120–129). Elsevier Editora Ltda. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.10.004>
- Kendirli, T., Kahveci, F., Özcan, S., Botan, E., Sarıcaoglu, C., Hasde, A. İ., Çakıcı, M., Uçar, T., Eyileten, Z., Tutar, E., & Akar, A. R. (2022). Interhospital Aircraft/Ground Extracorporeal Membrane Oxygenation Transportation by a Mobile Extracorporeal Membrane Oxygenation Team: First Turkish Pediatric Case Series. *Turkish Archives of Pediatrics*, 57(6), 656–660. <https://doi.org/10.5152/TurkArchPediatri.2022.22068>
- 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>
- Leão, A., Azzolin, K., Lucena, A., & Souza, E. (2024). Care actions and nursing diagnoses for patients with extracorporeal membrane oxygenation: knowledge translation. *Escola Anna Nery*, 28. <https://doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2023-0067en>
- Li, X., Zhou, X., & Zhang, M. (2020). Application value of high-quality nursing in patients with severe pneumonia under the treatment of extra corporeal membrane oxygenation. In *Int J Clin Exp Med* (Vol. 13, Issue 1). <https://e-century.us/files/ijcem/13/1/ijcem0103611.pdf>
- Liu, Y., Zhao, W., Chen, W., Shen, X., Fu, R., Zhao, Y., & Liu, H. (2020). Effects of Early Enteral Nutrition on Immune Function and Prognosis of Patients With Sepsis on Mechanical Ventilation.

- Lucchini, A., Elli, S., De Felippis, C., Greco, C., Mulas, A., Ricucci, P., Fumagalli, R., & Foti, G. (2019). The evaluation of nursing workload within an Italian ECMO Centre: A retrospective observational study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 55. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2019.07.008>
- Maddry, J., Paredes, R., Paciocco, J., Castaneda, M., Araña, A., Perez, C., Reeves, L., Newberry, R., Bebart, V., Kester, N., & Mason, P. (2020). Development and Evaluation of An Abbreviated Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) Course for Nonsurgical Physicians and Nurses. *AEM Education and Training*, 4(4), 347–358. <https://doi.org/10.1002/aet2.10447>
- Melnikov, S., Itzhakov, S., & Furmanov, A. (2024). Development and validation of the novel nursing activities in the care of extracorporeal membrane oxygenation-supported patients scale. *Nursing in Critical Care*, 29(1), 107–116. <https://doi.org/10.1111/nicc.12887>
- Miyamae, A., Brunori, E., Simonetti, S., & Franca, J. (2021). *Sobrevida e Principais Intervenções de Enfermagem em Pacientes Pediátricos em Uso da Oxigenação por Membrana Extracorpórea*. <https://enfermfoco.org/article/sobrevida-e-principais-intervencoes-de-enfermagem-em-pacientes-pediatricos-em-uso-da-oxigenacao-por-membrana-extracorporea/>
- Odish, M., Yi, C., Tainter, C., Najmaii, S., Ovando, J., Chechel, L., Lipinski, J., Ignatyev, A., Pile, A., Yeong, Y., Lin, T., Tu, X., Madani, M., Patel, M., Meier, A., Pollema, T., & Owens, R. (2021). The Implementation and Outcomes of a Nurse-Run Extracorporeal Membrane Oxygenation Program, a Retrospective Single-Center Study. *Critical Care Explorations*, 3(6), E0449. <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000449>
- Peperstraete, H., Steenhout, A., De Somer, F., Depuydt, P., Hoste, E., & Van Herzeele, I. (2022). Adult essential extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) skills for use in an e-learning program for ICU physicians, nurses and perfusionists: a consensus by a modified Delphi questionnaire. *BMC Medical Education*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03764-2>
- Pérez, J., Chicote, Y., Flordelís, J., Terceros, L., González, O., Temprano, S., Belda, S., Pérez, E., & Renes, E. (2024). Experiencia con un programa de simulación clínica avanzada con oxigenación con membrana extracorpórea. Un nuevo horizonte y oportunidad. *Revista Latinoamericana de Simulación Clínica*, 6(1), 3–10. <https://doi.org/10.35366/115800>
- Pilan, M., Krynski, M., Moreno, G., Ponce, G., Rodríguez, R., Domínguez, E., Cornelis, C., Montonati, M., Lenz, A., Desocio, M., Bravo, N., Vassallo, J., Santos, S., Rodríguez, G., Cordisco, B., & Althabe, M. (2022). Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) Training Program in A Pediatric Cardiac Intensive Care Unit: An 8-Year Single-Center Experience in Argentina. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 37(5), 654–662. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2021-0560>
- Pinto, I., Cruz, G., Mosquera, W., Mejía, V., & Burbano, D. (2022). Characteristics and clinical outcomes of patients under 18 years of age treated with extracorporeal membrane oxygenation after surgery

- for the repair or palliation of congenital heart disease. *Revista Colombiana de Cardiología*, 29(6), 648–656. <https://doi.org/10.24875/RCCAR.22000001>
- Portilla, M., Correa, V., Restrepo, M., Muñoz, Y., Hidalgo, J., & Cañas, E. (2024). *Caracterización clínica de pacientes con trasplante cardíaco y necesidad de oxigenación por membrana extracorpórea posquirúrgica. Experiencia de 10 años.* <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=118508>
- Salloum, A., Fawaz, M., Rayan, A., Hamaideh, S., Hani, S., ALBashtawy, M., Al-Bashaireh, A., Khraisat, O., Khatatbeh, H., Alkhawaldeh, A., Abdalrahim, A., & ALBashtawy, S. (2023). Extracorporeal Membrane Oxygenation and Lebanese Critical Care Nurses' Perceptions: A Qualitative Phenomenological Study. *SAGE Open Nursing*, 9. <https://doi.org/10.1177/23779608231216797>
- Seoane, L. A., Burgos, L., Baro Vila, R., Furmento, J. F., Costabel, J. P., Vrancic, M., Villagra, M., Ramírez-Hoyos, O. D., Navia, D., & Diez, M. (2023). Impact of a multidisciplinary ECMO-team on the prognosis of patients undergoing veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation for refractory cardiogenic shock and cardiac arrest. *Archivos Peruanos de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 4(4), 132–140. <https://doi.org/10.47487/apcyccv.v4i4.325>
- Shappley, R., Holder, C., Poplos, C., Anton, P., Spentzas, T., Whitaker, T., Karmarkar, S., Shah, S., & Sandhu, H. (2024). Standardized Therapies after ECMO Program (STEP); A Novel Approach to Pediatric post-ECMO Care. *The Journal of ExtraCorporeal Technology*. <https://doi.org/10.1051/ject/2024009>
- Shekar, K., Badulak, J., Peek, G., Boeken, U., Dalton, H., Arora, L., Zakhary, B., Ramanathan, K., Starr, J., Akkanti, B., Antonini, V., Ogino, M., Raman, L., Barret, N., Brodie, D., Combes, A., Lorusso, R., MacLaren, G., Müller, T., ... Pellegrino, V. (2020). Extracorporeal Life Support Organization Coronavirus Disease 2019 Interim Guidelines: A Consensus Document from an International Group of Interdisciplinary Extracorporeal Membrane Oxygenation Providers. *ASAIO Journal*, 66(7), 707–721. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001193>
- Soreze, Y., Smagghue, G., Hervieux, E., Julliand, S., Genuini, M., Piloquet, J. E., Rapp, M., Starck, J., Léger, P. L., & Rambaud, J. (2020). Mobile Extracorporeal Membrane Oxygenation: 5-Year Experience of a French Pediatric and Neonatal Center. *Pediatric Critical Care Medicine*, 21(9), E723–E730. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002421>
- Tito, M., Velasco, C., Bellorin, N., & Ortega, N. (2021). Sistema de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). A propósito de un caso en Hospital Clínica San Francisco. *RECIMUNDO*, 5(4), 222–229. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8129367>
- Tu, Z., Xia, Q., Xu, M., & Lu, Y. (2020). Nursing of Patients Critically Ill With Coronavirus Disease Treated With Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Journal of Emergency Nursing*, 46(6), 862-868.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2020.07.006>
- Valli, A., De Oliveira, K., De Fátima, A., & Nogueira, E. (2024). Care actions and nursing diagnoses for

patients with extracorporeal membrane oxygenation: knowledge translation. *Escola Anna Nery*, 28. <https://doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2023-0067en>

Yamunaqué, C., Rojas, R., Gómez, V., Urtecho, W., Cuipal, J., & Bolivar, M. (2023). Manejo anestésico en paciente pediátrico con histiocitosis sinusal extranodal primaria traqueal, asistido por oxigenación a través de membrana extracorpórea: reporte de caso. *Investigación e Innovación Clínica y Quirúrgica Pediátrica*, 1(1), 66–69. <https://doi.org/10.59594/iicqp.2023.v1n1.13>