

**Efectividad Clínica de la Cánula Nasal de
Alto Flujo Frente a la Ventilación No
Invasiva en la Falla Respiratoria
Postextubación de Adultos Mayores en
Unidades de Cuidados Intensivos: una
Revisión Sistemática**

Estudiante: Pérez, Matías Ezequiel.

Legajo: 23196

Director/es: Cenci, Federico.

Trabajo Final de Integración para acceder al título de Licenciatura en Kinesiología y
Fisiatría.

2025

Tabla de contenido

Agradecimientos	4
Resumen	7
2.1 Palabras Claves	8
Abstract	9
3.1 Keywords.....	9
3.2 Abreviaturas.....	10
Introducción	Error! Bookmark not defined.
4.1 Justificación.....	3
4.2 Objetivos de la Investigación	5
4.2.1 Objetivo General.....	5
4.2.2 Objetivos Específicos.....	5
4.3 Hipótesis	5
MARCO TEÓRICO	12
5.1 Rol del Kinesiólogo en la Unidad de Cuidados Intensivos	12
5.2 Adultos Mayores.....	14
5.3 Falla Respiratoria.....	14
5.3.1 Concepto.....	14
5.3.2 Clasificación.....	15
5.3.3 Etiologías.....	15
5.3.4 Fisiopatología	17
5.4 Falla Postextubación	19
5.5 Características del Período Postextubación.....	20
5.6 Oxigenoterapia.....	21
5.6.1 Tipos.....	22
5.7 Ventilación Mecánica	22
TERAPIAS NO INVASIVAS EN EL PERIODO POSTEXTUBACION	22
6.1 Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF).....	22
6.1.1 Concepto y Evolución de la Terapia con Cánula Nasal de Alto Flujo	23
6.1.2 Equipamientos y Materiales Necesarios	23
6.1.3 Mecanismo de Acción Fisiológico.....	24
6.1.4 Indicaciones Clínicas Postextubación	25
6.2 Ventilación Mecánica No Invasiva (VNI).....	27

6.2.1	Concepto y Evolución de la Ventilación Mecánica No Invasiva.....	28
6.2.2	Equipamientos y Materiales Necesarios	28
6.2.3	Mecanismo de Acción Fisiológico.....	29
6.2.4	Indicaciones Clínicas Postextubación.....	30
METODOS.....		33
7.1	Tipo de Estudio	33
7.2	Diseño de Investigación	33
7.3	Bases de Datos Consultadas	33
7.4	Estrategia de Búsqueda	34
7.5	Criterios de Elegibilidad.....	35
7.5.1	De Inclusión.....	35
7.5.2	De Exclusión	36
7.6	Proceso de Selección de Estudios.....	36
7.7	Síntesis de Datos.....	37
7.8	Evaluación de Calidad y Certeza de la Evidencia	38
7.9	Consideraciones Éticas.....	38
RESULTADOS		39
Discusión.....		Error! Bookmark not defined.
CONCLUSIÓN		52
APORTES Y CONTRIBUCIONES.....		53
LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....		54
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA		55
REFERENCIAS		56

**EFFECTIVIDAD CLÍNICA DE LA CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO FRENTE A
LA VENTILACIÓN NO INVASIVA EN LA FALLA RESPIRATORIA
POSTEXTUBACIÓN DE ADULTOS MAYORES EN UNIDADES DE CUIDADOS
INTENSIVOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

1 AGRADECIMIENTOS

En este tan ansiado y esperado momento final de una extraordinaria etapa de mi vida, deseo expresar mis más sinceros agradecimientos y reconocimientos a todas aquellas personas que fueron parte de este largo recorrido académico y personal.

En primer lugar, agradezco a Dios, mi amparo, mi roca y mi pronto auxilio en cada tribulación. Él me dio la fortaleza, la perseverancia y el carácter necesarios para superar las adversidades que en más de una ocasión me hicieron dudar de continuar, incluso cuando el final del camino ya se vislumbraba cerca.

Desde lo más profundo de mi corazón, quiero dedicar un agradecimiento muy especial a mi tío-papá, a quien envió mis palabras de gratitud al cielo. Sin duda, ha sido la persona más importante y decisiva en mi vida. Me duele saber que no estás físicamente para presenciar este logro, pero encuentro consuelo en saber que tu presencia me acompaña desde otro lugar. Solo vos sabías lo difícil que fue para mí llegar hasta aquí. Gracias por cada oración, por cada palabra de aliento, por tus consejos, tus risas y por haber sido siempre un refugio de amor incondicional. Este logro también es tuyo.

A mi mamá, Silvia, gracias por ser mi ejemplo más grande amor, entrega y fortaleza. Por enseñarme, sin necesidad de palabras, que con fe, trabajo y perseverancia todo se puede lograr, Gracias por cada sacrificio silencioso, por tu apoyo incondicional, por creer en mí aun cuando yo mismo dudaba, y por estar siempre presente con esa ternura y fuerza que solo una madre puede tener. Este logro es tan mío como tuyo, porque sin tu amor no habría llegado hasta aquí.

A mi papá, Daniel, y a Stella, gracias por acompañarme con su cariño, por su paciencia y por estar siempre dispuestos a alentarme en cada paso de este camino. Su apoyo constante, su confianza en mí y su presencia en los momentos más importantes me dieron la

seguridad y tranquilidad que muchas veces necesitaba para seguir adelante. Gracias por su amor y por ser parte de este proceso tan significativo en mi vida.

A mi hermano, Ignacio, gracias por tu cariño sincero, tus palabras simples, pero siempre justas, y por recordarme con tu alegría que la vida es mas linda cuando se comparte. Este logro también es tuyo, porque en cada paso que doy está presente el deseo de dejarte un camino lleno de orgullo.

A todas las personas que, aunque hoy la vida nos haya llevado por caminos distintos, en algún momento compartieron palabras, gestos o escuchas sinceras durante este proceso: gracias, porque también formaron parte de este trayecto.

A mis amigos de la infancia -Tomás, Nahuel, Juan y Lucas-, gracias por acompañarme siempre, por ser parte de mi historia y por estar presentes no solo en lo académico, sino también en cada paso de mi vida personal.

A mi pareja, Valentina, quiero agradecerle con todo mi corazón por haber estado a mi lado en esta etapa tan importante de mi vida. Gracias por acompañarme con tanto amor, por tu paciencia infinita y por sostenerme en los momentos en que el cansancio o las dudas me ganaban. Gracias por escucharme una y otra vez, por creer en mí incluso cuando no lo hacía, y por recordarme siempre porqué valía el esfuerzo seguir adelante. Tu apoyo, cariño y fuerza fueron el impulso que necesitaba para llegar hasta aquí. Gracias por haber hecho más liviano este camino. A su familia, Ariel y Verónica, les agradezco profundamente por su apoyo, su paciencia y por acompañarme en este último tramo con tanto cariño y comprensión.

A mis amigos y colegas de la facultad, Tomás y Martín, gracias por el compañerismo, los mates, las risas y los momentos compartidos. De simples compañeros de cursada pasaron a ser verdaderas amistades de oro que llevaré siempre conmigo.

A mi compañera de cuatro patas, Violeta, que llegó a mi vida sin esperarlo y se convirtió en una presencia incondicional, gracias por estar siempre ahí, silenciosa pero fiel, en cada momento de estudio y desvelo.

Finalmente, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor del Trabajo Final Integrado, Cenci Federico, quien tomó mi trabajo a último momento y, con gran compromiso y generosidad, lo llevó adelante brindándome una ayuda invaluable. Su disposición y apoyo fue fundamental para que pudiera concluir con éxito esta etapa tan importante de mi formación.

Como dice la canción “*Un Viaje Largo*” de Marcela Gándara: “*Ha sido largo el viaje, pero al fin llegué.*”

Y sí... ha sido largo. Pero hoy puedo decir con orgullo y emoción: ¡Llegué!

Gracias.

2 RESUMEN

Objetivo. Analizar la efectividad clínica de la cánula nasal de alto flujo (CNAF) en comparación con la ventilación mecánica no invasiva (VNI) en el manejo del fallo respiratorio postextubación en pacientes adultos mayores internados en unidades de cuidados intensivos.

Método. Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA y el sistema de evaluación GRADE. Se efectuaron búsquedas entre enero de 2024 y marzo de 2025 en las bases de PubMed, Cochrane Library, SciELO, LILACS y PEDro, considerando estudios publicados entre 2013 y 2023 en inglés y español. Se incluyeron ensayos clínicos y estudios observacionales que compararan CNAF y VNI en adultos mayores postextubación. Los datos se analizaron mediante síntesis narrativa cualitativa, evaluando riesgo de sesgo con las herramientas Cochrane RoB 2 y ROBINS-1.

Resultados. La CNAF no demostró inferioridad frente a la VNI para prevenir la reintubación y mostró mayor confort, adherencia y menor incidencia de efectos adversos. En pacientes con EPOC o hipercapnia severa, la VNI mantuvo una ventaja fisiológica. La certeza de la evidencia fue moderada-alta para reintubación y alta para tolerancia, mientras que fue baja para mortalidad y estancia en UCI y moderada para la duración de la ventilación mecánica, según la metodología GRADE.

Conclusión. Tanto la CNAF como la VNI constituyen estrategias válidas de soporte respiratorio postextubación. La elección debe individualizarse según el perfil clínico, priorizando la tolerancia, el confort y la prevención de reintubaciones. El uso combinado y protocolizado de ambas modalidades podría optimizar los resultados en pacientes de alto

riesgo. Se recomienda continuar investigando para fortalecer la evidencia y guiar la práctica clínica en cuidados intensivos.

2.1 Palabras Claves

Cánula Nasal de Alto Flujo, Ventilación No Invasiva, Falla Respiratoria Postextubación, Adultos Mayores, Cuidados Intensivos.

3 Abstract

Objetives. To analyze the clinical effectiveness of the high flow nasal cannula (HFNC) compared to non-invasive mechanical ventilation (NIV) in the management of post-extubation respiratory failure in older adult patients admitted to intensive care units.

Material and methods. A systematic review was carried out following the PRISMA guidelines and the GRADE evaluation system. Searches were carried out between January 2024 and March 2025 in the PubMed, Cochrane Library, SciELO, LILACS and PEDro databases, considering studies published between 2013 and 2023 in English and Spanish. Clinical trials and observational studies comparing CNAF and NIV in post-extubation older adults were included. The data were analyzed through qualitative narrative synthesis, evaluating risk of bias with the Cochrane RoB 2 and ROBINS-1 tools.

Results. The HFNC did not demonstrate inferiority compared to NIV in preventing reintubation and showed greater comfort, adherence and a lower incidence of adverse effects. In patients with COPD or severe hypercapnia, NIV maintained a physiological advantage. The certainty of the evidence was moderate-high for reintubation and high for tolerance, while it was low for mortality and ICU stay and moderate for the duration of mechanical ventilation, according to the GRADE methodology.

Conclusion. Both HFNC and NIV constitute valid post-extubation respiratory support strategies. The choice must be individualized according to the clinical profile, prioritizing tolerance, comfort and prevention of reintubations. The combined and protocolized use of both modalities could optimize results in high-risk patients. It is recommended to continue research to strengthen the evidence and guide clinical practice in intensive care.

3.1 Keywords

High Flow Nasal Cannula, Non-Invasive Ventilation, Post-Tubation Respiratory Failure,
Older Adults, Intensive Care

3.2 Abreviaturas

ACV: accidente cerebro vascular.

CNAF: cánula nasal de alto flujo.

CRF: capacidad residual funcional.

ECA: ensayo clínico aleatorizado.

EPAP: presión positiva espiratoria de la vía aérea.

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

FiO₂: fracción inspirada de oxígeno.

IPAP: presión positiva inspiratoria de la vía aérea.

IRA: insuficiencia respiratoria aguda.

NPPV: ventilación no invasiva con presión positiva.

ONU: organización de las naciones unidas.

PaO₂: presión arterial de oxígeno.

PAO₂: presión alveolar de oxígeno.

PaCO₂: presión arterial de dióxido de carbono.

PEEP: presión positiva al final de la espiración.

PRE: prueba de respiración espontánea.

SaO₂: saturación arterial de oxígeno.

SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo.

UCI: unidades de cuidados intensivos.

VM: ventilación mecánica.

VNI: ventilación mecánica no invasiva.

4 INTRODUCCIÓN

Las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) brindan atención especializada a pacientes críticos, donde el monitoreo constante y la implementación de terapias avanzadas resultan esenciales para preservar la vida. En este contexto, la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) representa una de las principales causas de ingreso y de asistencia mecánica ventilatoria. En Argentina, datos del estudio multicéntrico EpVAr (Epidemiología de la Ventilación Mecánica en Argentina) indican que el 58% de los pacientes con IRA ha requerido ventilación mecánica invasiva, reflejando la elevada carga que representan las patologías respiratorias para los recursos críticos del sistema de salud (Plotnikow et al., 2022).

Superada la fase aguda de la enfermedad, el período postextubación representa una etapa particularmente vulnerable. La transición inadecuada del soporte ventilatorio puede desencadenar complicaciones graves como el fallo respiratorio, la reintubación e incluso el incremento en la mortalidad (Hernández et al., 2016). Estas complicaciones son más frecuentes en los adultos mayores (≥ 60 años), población que presenta un mayor riesgo debido a cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, como la disminución de la fuerza muscular respiratoria, disminución de la reserva funcional pulmonar y la elevada prevalencia de comorbilidades cardiovasculares y respiratorias crónicas.

Frente a este desafío clínico, dos modalidades no invasivas de soporte respiratorio han ganado protagonismo: la Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF) y la Ventilación Mecánica no Invasiva (VNI). Estudios recientes han comparado estas terapias en relación a la efectividad para reducir la reintubación, mejorar la oxigenación, la tolerancia y la duración de la estancia en cuidados intensivos (Maggiore et al., 2014; Yasuda et al., 2014). Si bien ambas estrategias han mostrado ser superiores a la oxigenoterapia convencional, aún no existe un consenso definitivo respecto a cuál resulta más efectiva, especialmente en pacientes con riesgo

moderado de falla respiratoria. Por lo tanto, la elección de la modalidad de soporte continúa dependiendo, en gran medida, del juicio clínico y de las características fisiopatológicas individuales del paciente.

En el contexto de las unidades de cuidados intensivos, la atención del paciente crítico requiere la intervención coordinada de un equipo interdisciplinario. Dentro de este marco, la kinesiología constituye una disciplina clave al especializarse en la evaluación funcional del sistema respiratorio y en la implementación de modalidades de soporte ventilatorio no invasivo. En este sentido, la incorporación y análisis de la evidencia comparativa entre la CNAF y la VNI resultan determinantes para orientar la toma de decisiones clínicas, optimizar las estrategias terapéuticas y contribuir a la mejora de los desenlaces en pacientes postextubados.

Dado que el impacto de estas complicaciones es particularmente elevado en los adultos mayores (≥ 60 años), este grupo constituye el foco principal del presente trabajo. En consecuencia, el objetivo de este Trabajo Final Integrador es analizar de forma sistemática la literatura científica publicada entre 2013 y 2023 sobre la efectividad de la CNAF en comparación con la VNI en pacientes adultos mayores con fallo respiratorio postextubación en UCI. Se busca así aportar herramientas que optimicen la toma de decisiones clínicas en el ámbito de los cuidados críticos.

En función de la variabilidad observada en los resultados clínicos y de la ausencia de consenso respecto a la estrategia óptima de soporte respiratorio en el período postextubación, especialmente en adultos mayores, se ha considerado pertinente realizar una revisión sistemática. Este diseño metodológico permite integrar y evaluar críticamente la evidencia científica disponible, sintetizando los hallazgos de investigaciones previas con rigurosidad y transparencia, a fin de orientar la toma de decisiones clínicas basadas en la evidencia.

A pesar del creciente número de estudios publicados en los últimos años, la evidencia comparativa centrada específicamente en la población adulta mayor continúa siendo limitada, heterogénea y poco concluyente, lo que evidencia un vacío de conocimiento que justifica la realización de la presente revisión sistemática.

Bajo esta premisa, se ha formulado la siguiente pregunta de investigación según la estrategia PICO:

¿Cuál es la efectividad clínica de la cánula nasal de alto flujo en comparación con la ventilación mecánica no invasiva en el tratamiento del fallo respiratorio postextubación en adultos mayores internados en unidades de cuidados intensivos?

4.1 Justificación

En el ámbito de los cuidados críticos, el kinesiólogo ocupa un rol fundamental en la evaluación, implementación y seguimiento de terapias respiratorias no invasivas. Cabe mencionar, que no todos los pacientes extubados requerirán soporte ventilatorio adicional. Las intervenciones como la CNAF o VNI están indicadas en aquellos casos en los que se presenta una falla respiratoria luego de la extubación, una situación que afecta a un porcentaje acotado de la población crítica.

En los casos en que los pacientes desarrollan falla respiratoria luego de la extubación, la elección adecuada del soporte ventilatorio puede tener un impacto decisivo en la evolución clínica del paciente, contribuyendo a prevenir la reintubación (evento asociado a un aumento significativo de la mortalidad y la prolongación de la estadía en cuidados intensivos), así como a mejorar los desenlaces respiratorios (Argentina.gob.ar, 2022). Este riesgo se incrementa significativamente en los adultos mayores (≥ 60 años), quienes presentan una menor reserva funcional, reducción de la fuerza muscular respiratoria y mayor prevalencia de

comorbilidades crónicas, lo que los convierte en un grupo especialmente vulnerable en el período postextubación.

En este sentido, el período postextubación constituye una etapa crítica del proceso de retirada del soporte ventilatorio, dado el riesgo elevado de complicaciones respiratorias, particularmente en pacientes con factores predisponentes. Se estima que entre un 10% y un 20% de los pacientes extubados desarrollan fallo respiratorio en esta fase (Thielle et al., 2015). La bibliografía especializada sugiere que una tasa de falla de la extubación clínicamente aceptable se sitúa entre el 5% y 15%, por lo tanto, una tasa inferior podría reflejar una prolongación innecesaria del soporte ventilatorio, mientras que una tasa superior podría indicar una extubación prematura (Bosso et al., 2018). En un estudio realizado en un hospital universitario argentino, se observó una tasa de fallo de extubados del 14,4%, valor cercano al umbral del rango considerado aceptable (Pérez et al., 2017).

En base a esto, la CNAF ha ganado protagonismo clínico como una opción terapéutica en pacientes que presentan falla respiratoria postextubación debido a su capacidad para suministrar oxígeno humidificado y calentado a flujos elevados, lo cual permite mejorar la oxigenación, reducir el trabajo respiratorio y aumentar la tolerancia al tratamiento (Nishimura, 2016; Roca et al., 2016). Por su parte, la VNI continúa siendo una herramienta clave en pacientes con hipercapnia o exacerbaciones de EPOC, ofreciendo una alternativa eficaz a la ventilación invasiva (Brochard et al., 1995).

No obstante, la comparación entre estas dos estrategias continúa generando controversias clínicas, ya que los resultados publicados en la última década presentan variabilidad respecto a su efectividad en distintos escenarios clínicos sobre la falla respiratoria postextubación (Hernández et al., 2016; Maggiore et al., 2014). Esta incertidumbre adquiere mayor relevancia en adultos mayores, dado que este grupo concentra

una proporción significativa de los eventos adversos y presenta una vulnerabilidad clínica más marcada frente a una transición inadecuada del soporte ventilatorio.

Esta revisión sistemática resulta pertinente no solo por su relevancia clínica, sino también por su valor académico. Permite integrar los conocimientos adquiridos durante la formación profesional y contribuir a fortalecer el juicio clínico del kinesiólogo en contextos de alta complejidad, promoviendo intervenciones más seguras y basadas en evidencia.

Con base en esta problemática, se ha planteado realizar una revisión sistemática que analice la efectividad comparativa de la CNAF y la VNI en pacientes adultos mayores con falla respiratoria postextubación, con el propósito de aportar evidencia científica que oriente la toma de decisiones clínicas en el ámbito de los cuidados intensivos.

4.2 Objetivos de la Investigación

4.2.1 Objetivo General

Analizar la efectividad de la cánula nasal de alto flujo comparada con la ventilación no invasiva en la prevención de reintubación y en los principales desenlaces clínicos postextubación en adultos mayores en unidades de cuidados intensivos, mediante una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2013 y 2023.

4.2.2 Objetivos Específicos

Describir las principales ventajas y limitaciones clínicas de la cánula nasal de alto flujo y ventilación mecánica no invasiva en el fallo respiratorio postextubación.

Comparar el efecto clínico de la cánula nasal de alto flujo frente a la ventilación mecánica no invasiva en el abordaje del fallo respiratorio postextubación en pacientes adultos mayores en unidades de cuidados intensivos.

4.3 Hipótesis

Se hipotetiza que la cánula nasal de alto flujo posee una eficacia equivalente a la ventilación mecánica no invasiva en la prevención del fallo respiratorio postextubación en adultos mayores.

5 ESTADO DEL ARTE

5.1 Introducción

Mientras el marco teórico desarrolla los fundamentos fisiológicos y clínicos del soporte respiratorio postextubación, el presente estado del arte analiza la evidencia reciente que compara ambas estrategias en adultos mayores críticos. En las unidades de cuidados intensivos, el período postextubación del adulto mayor (≥ 60 años) representa una fase crítica caracterizada por un alto riesgo de falla respiratoria y necesidad de reintubación, con implicancias directas en la morbilidad, mortalidad y duración de la estancia hospitalaria. Las modificaciones fisiológicas asociadas al envejecimiento, como la disminución de la fuerza muscular respiratoria, la menor reserva ventilatoria y la alteración en los mecanismos de protección de la vía aérea, incrementan la vulnerabilidad de esta población frente a la fatiga respiratoria y las complicaciones postextubación.

En este escenario, dos estrategias de soporte respiratorio no invasivo han adquirido relevancia clínica: la cánula nasal de alto flujo (CNAF) y la ventilación no invasiva (VNI). Ambas buscan optimizar la oxigenación, reducir el trabajo respiratorio y prevenir la reintubación, pero difieren en su mecanismo de acción, nivel de presión positiva, grado de confort y perfil de tolerancia. La elección entre una y otra modalidad continúa siendo motivo de debate, particularmente en pacientes geriátricos o con EPOC, donde las respuestas fisiológicas y los desenlaces clínicos pueden variar significativamente.

5.2 Método

A fin de contextualizar los avances recientes sobre el tema, se realizó una búsqueda narrativa exploratoria previa, distinta al procedimiento sistemático detallado en la sección de Métodos, con el objetivo de describir tendencias y vacíos de investigación. Se realizó una

búsqueda narrativa focalizada (última actualización: 12/11/2025) en PubMed y Cochrane Library, con complementos en SciELO, LILACS y PEDro, usando términos relacionados con “high-flow nasal cannula”, “noninvasive ventilation”, “Airway extubation” y “Aged”. Se incluyeron 10 artículos en inglés/español (2020–2025) enfocados en postextubación de adultos mayores; se priorizaron ensayos clínicos y estudios observacionales con comparaciones CNAF/VNI. La selección se orientó por relevancia temática y calidad metodológica reportada; la síntesis es temática, sin metaanálisis por heterogeneidad.

5.3 Marco conceptual

En el contexto de las UCIs, se denomina adulto mayor a los pacientes de 60 años o más, grupo etario que presenta una mayor vulnerabilidad fisiológica postextubación debido a la reducción de la reserva funcional respiratoria, la menor fuerza de los músculos inspiratorios y la coexistencia frecuente de comorbilidades cardiovasculares, metabólicas o respiratorias. Estas condiciones aumentan el riesgo de fatiga respiratoria tras la retirada de la ventilación mecánica invasiva y predisponen a la aparición de la falla respiratoria postextubación, una de las principales causas de morbimortalidad en este periodo crítico.

La fase postextubación comprende las primeras 48 a 72 horas posteriores al a retirada del tubo endotraqueal, intervalo en el que se concentra la mayor probabilidad de reintubación por hipoxemia, hipercapnia o deterioro clínico. En algunos estudios, el seguimiento se extiende hasta los siete días para evaluar recurrencias tardías. Los desenlaces prioritarios considerados en la literatura incluyen tasa de reintubación, la mortalidad, la duración de la estancia en UCI, y la tolerancia al soporte respiratorio, evaluada a través del confort percibido, la adherencia y la presencia de eventos adversos como lesiones cutáneas por interfaz, distensión gástrica o intolerancia al flujo. Estos criterios permiten valorar de manera

integral la efectividad clínica y la seguridad de las estrategias de soporte no invasivo en el período postextubación del adulto mayor.

5.4 Tolerancia, adherencia y seguridad

La tolerancia y seguridad de las estrategias de soporte respiratorio postextubación constituyen un eje central para la sostenibilidad clínica de la intervención, especialmente en el adulto mayor, donde el confort, la adherencia y la ausencia de eventos adversos determinan en gran medida el éxito terapéutico. La VNI, si bien ofrece ventajas fisiológicas en términos de soporte ventilatorio y reducción de la carga de trabajo respiratorio, se asocia con una frecuencia elevada de efectos adversos y menor confort. Entre las complicaciones más reportadas figuran las lesiones cutáneas por presión en el puente nasal, sequedad orofaríngea, la distensión abdominal, la claustrofobia y las fugas que deterioran la eficacia del soporte (Feng et al., 2022; Hernández et al., 2022; Al Nufaiei & Al Zhranei, 2024). Estas limitaciones pueden reducir la duración efectiva de uso y, en consecuencia, la adherencia al tratamiento, especialmente en pacientes geriátricos con alteraciones cognitivas o fragilidad cutánea.

En contraposición, la CNAF ha mostrado mejor tolerancia y confort subjetivo en múltiples estudios. Su diseño permite mantener el habla, la alimentación y la interacción, evitando la sensación de confinamiento y el daño facial asociado al uso prolongado de mascarillas. Los flujos calentados y humidificados favorecen la protección del epitelio respiratorio, la eliminación de secreciones y la reducción del disconfort térmico, aspectos particularmente relevantes en el paciente adulto mayor (Tan et al., 2020; Feng et al., 2022). En el metaanálisis de Al Nufaiei & Al Zhranei (2024), que incluyó 11 ensayos aleatorizados (n= 2.666), la CNAF evidenció una mejor tolerancia global, menor requerimiento de intervenciones de cuidado de la vía aérea y menor incidencia de efectos adversos en

comparación con la VNI, sin diferencias significativas en mortalidad o duración de estancia en UCI.

Sin embargo, los resultados no son homogéneos. En el ensayo aleatorizado multicéntrico de Hernández et al. (2022), en pacientes con ≥ 4 factores de alto riesgo para falla respiratoria postextubación, la VNI con humidificación activa logró una reducción significativa de la tasa de reintubación frente a la CNAF (23,3% vs. 28,8%), sin diferencias en los eventos adversos graves.

Asimismo, en el estudio de Thielle et al. (2021), que incluyó pacientes con EPOC, el uso alternante de VNI y CNAF disminuyó la reintubación respecto a CNAF exclusiva (13% vs. 27%) sin aumento de eventos adversos, lo que respalda la estrategia secuencial para equilibrar soporte ventilatorio y confort. En cambio, el metaanálisis de Feng et al. (2022) confirmó que, en pacientes hipercápnicos, la CNAF mostró una tolerancia significativamente superior y una menor tasa de complicaciones que la VNI, con eficacia comparable en la prevención de la reintubación.

En síntesis, la evidencia converge en que la CNAF ofrece una mayor tolerabilidad y confort, factores que promueven una mejor adherencia terapéutica, reducen las interrupciones del soporte y facilitan la transición respiratoria en el adulto mayor. No obstante, la VNI mantiene un rol prioritario en escenarios de hipercapnia o riesgo ventilatorio elevado, donde su capacidad de generar presión positiva y asistencia inspiratoria justifica su empleo pese a la menor comodidad. El equilibrio entre fisiología y tolerancia se consolida, por tanto, como el principio rector en la selección de la estrategia postextubación, destacando la necesidad de enfoques personalizados que integren parámetros clínicos, funcionales y de bienestar subjetivo.

En conjunto, la evidencia sugiere que la CNAF ofrece una ventaja en confort y adherencia, mientras que la VNI conserva superioridad fisiológica en pacientes hipercápnicos o con riesgo ventilatorio elevado. Esta dualidad fundamenta la necesidad de protocolos híbridos o secuenciales adaptados al perfil clínico del adulto mayor.

5.5 Vacíos y agenda

5.5.1 Principales vacíos identificados

1) Perfiles clínicos insuficientemente definidos: la literatura adolece de criterios estandarizados que delimiten con precisión subgrupos de adulto mayor (fragilidad, hipercapnia sostenida, obesidad, comorbilidades cardíacas/respiratorias) para priorizar CNAF o VNI.

2) Escasez de ensayos multicéntricos con desenlaces duros y centrados en el paciente: faltan estudios con tamaño y diseño suficientes para estimar con precisión efectos sobre reintubación mortalidad y estancia, simultáneamente medidos junto a desenlaces de experiencia del paciente (confort, comunicación, alimentación).

3) Heterogeneidad en la medición de tolerancia y adherencia: no existe un conjunto estandarizado de escalas o definiciones (tolerancia, abandono por intolerancia, lesiones por interfaz), lo que dificulta comparaciones entre estudios y síntesis cuantitativas.

4) Criterios de alto riesgo postextubación poco homogéneos: distintos trabajos usan listados y umbrales diferentes (N° de factores de riesgo, presencia de hipercapnia, parámetros de SBT), lo que genera heterogeneidad en poblaciones y resultados.

5) Pocas evaluaciones combinadas y secuenciales: aunque hay datos prometedores sobre estrategias alternadas (VNI ↔ CNAF), faltan protocolos estandarizados y evaluaciones del costo beneficio, adherencia y seguridad a mediano plazo.

6 MARCO TEÓRICO

6.1 Rol del Kinesiólogo en la Unidad de Cuidados Intensivos

El kinesiólogo intensivista es un profesional altamente especializado en el ámbito de los cuidados críticos. Su intervención resulta fundamental en la recuperación de pacientes que requieren soporte ventilatorio y rehabilitación respiratoria, desempeñando un rol clave dentro del equipo interdisciplinario de salud (El Kinesiólogo Intensivista, Otro Héroe Encapuchado, s. f.).

En el contexto de la pandemia de COVID-19, la importancia de los kinesiólogos se vio notablemente reforzada, dada la gran demanda de cuidados respiratorios complejos. En Argentina, se estima que existen aproximadamente 800 kinesiólogos especialistas en cuidados críticos, quienes actúan como referentes en el abordaje integral de pacientes críticos, con competencias avanzadas en el manejo ventilatorio y en estrategias de rehabilitación temprana (El Kinesiólogo Intensivista, Otro Héroe Encapuchado, s. f.).

El origen del rol del kinesiólogo intensivista en Argentina se remonta a la epidemia de poliomielitis en 1956, que generó un aumento significativo de pacientes con insuficiencias respiratorias residuales. Esta situación sanitaria impulsó la creación de centros especializados en rehabilitación respiratoria y sentó las bases para el desarrollo de la kinesiólogía intensiva como especialidad (El Kinesiólogo Intensivista, Otro Héroe Encapuchado, s. f.).

Según el Capítulo de Kinesiología Intensivista Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (2018), las funciones del kinesiólogo intensivista incluyen:

- Evaluación y tratamiento respiratorio: uso de herramientas para monitorear la función respiratoria, manejo de la ventilación mecánica (invasiva y no invasiva), oxigenoterapia, aerosolterapia y cuidado de la vía aérea.

- Rehabilitación temprana: implementación de ejercicios funcionales, movilización, electroestimulación neuromuscular y técnicas para prevenir complicaciones asociadas a la inmovilidad.
- Prevención de complicaciones: aplicación de protocolos que ayudan a evitar infecciones, barotrauma, delirium y complicaciones pulmonares postoperatorias.
- Monitoreo del paciente crítico: realizando monitoreo exhaustivo de la mecánica respiratoria, el intercambio gaseoso y la interacción paciente-ventilador en pacientes con VM.
- Desvinculación de la ventilación mecánica: mediante implementación de estrategias para la desconexión segura de la VM.
- Trabajo multidisciplinario: colaboración con médicos y enfermeros en la toma de decisiones, desarrollo de guías y protocolos, y participación en discusiones bioéticas.

Ampliando este marco, el documento de consenso también destaca que el kinesiólogo ha pasado de un rol predominantemente técnico a una posición de liderazgo clínico, participando activamente en la toma de decisiones terapéuticas, el diseño de estrategias ventilatorias basadas en la evidencia y el monitoreo continuo del soporte respiratorio. Además, asume responsabilidades en la elaboración de protocolos institucionales, evaluación de resultados clínicos y la formación de equipos, consolidando su perfil como referente técnico-científico en cuidados respiratorios críticos. A su vez, se le atribuyen competencias transversales como el liderazgo en la gestión del cuidado, la docencia continua y la investigación aplicada, posicionándolo como un profesional clave en la mejora de la calidad asistencial dentro de las unidades de cuidados intensivos (Capítulo de Kinesiología Intensivista, Sociedad Argentina de Terapia Intensiva, 2018).

6.2 Adultos Mayores

El término adulto mayor hace referencia a personas que han alcanzado los 60 años de edad o más (Protección de los Derechos Humanos de los Adultos Mayores, 2024). En la Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento realizada en 1982, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) definió a la población de 60 años o más como anciana. No obstante, con el transcurso del tiempo, dicha denominación fue siendo reemplazada progresivamente por el término adulto mayor, con la finalidad de evitar estigmatizaciones y connotaciones peyorativas asociadas a expresiones como “viejo” o “anciano”. Aún no existe un momento concreto determinado biológicamente para determinar cuando una persona se convierte en anciana. Algunos pueden volverse funcionalmente viejos a una edad temprana, al verse afectados por problemas propios de la tercera edad, como resultado de haber sufrido enfermedades o una exposición continua a malas condiciones de vida. De este modo, el proceso de envejecimiento depende en gran medida del contexto sociocultural y económico.

En el contexto de la salud y bienestar, las personas de 60 años o más constituyen un grupo prioritario de atención, dada su vulnerabilidad a procesos patológicos, comorbilidades y condiciones crónicas. Esta población requiere una atención integral y especializada, orientada a preservar la funcionalidad, optimizar la calidad de vida y prevenir el deterioro físico y cognitivo (World Health Organization: WHO, 2024).

6.3 Falla Respiratoria

6.3.1 Concepto

La falla respiratoria, también conocida como insuficiencia respiratoria (IR), se define como la incapacidad del sistema respiratorio para mantener un correcto intercambio gaseoso, ya sea, sin oxigenar adecuadamente la sangre, o permitiendo la acumulación de dióxido de carbono (CO₂), o ambas. No hay una definición absoluta sobre los niveles de presión arterial

de oxígeno (PaO₂) y presión arterial de dióxido de carbono (PaCO₂) que indiquen la presencia de falla respiratoria, aunque una PaO₂ < 60 mmHg y una PaCO₂ > 50 mmHg son los criterios clásicamente descritos. En la práctica clínica el umbral de referencia utilizado va a depender de la situación clínica, edad y altitud (Rosas-Sánchez et al., 2022).

6.3.2 Clasificación

En la IR es adecuado medir los gases arteriales para documentar, especificar y cuantificar esta disfunción, ya que, en una gasometría arterial, la PaO₂ nos da información sobre la oxigenación arterial y tisular. La PaCO₂ depende de la producción y eliminación del CO₂ que se relaciona inversamente con la ventilación alveolar. A la IR la podemos clasificar de la siguiente manera (Gutiérrez Muñoz et al., 2010):

6.3.2.1 Insuficiencia Respiratoria Hipoxémica (TIPO I). denominada también como oxigenatoria, definida por hipoxemia con PaCO₂ normal o baja. Es el tipo más común en pacientes críticos.

6.3.2.2 Insuficiencia Respiratoria Hipercápica (TIPO II). denominada también como ventilatoria, se define como una PaCO₂ elevada que puede acompañarse o no de hipoxemia.

6.3.3 Etiologías

La falla respiratoria puede ser causada por diversos factores (Causas y Factores de Riesgo | NHLBI, NIH, 2022):

6.3.3.1 Trastornos que Interfieren con la Fase Inspiratoria. incluyen

afecciones que comprometen el ingreso de aire a los pulmones por alteraciones de tipo mecánico o neurológico. La debilidad muscular secundaria a eventos neurológicos centrales, como el accidente cerebrovascular (ACV), puede reducir significativamente la eficacia ventilatoria. Asimismo, el colapso dinámico de las vías aéreas y la obstrucción mecánica aguda (por ejemplo, debido a cuerpos extraños impactados en la tráquea) constituyen causas comunes de insuficiencia ventilatoria restrictiva.

6.3.3.2 Trastornos que Dificultan la Espiración Efectiva. patologías como el

asma bronquial y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) generan una obstrucción al flujo aéreo espiratorio debido a broncoconstricción, inflamación crónica y aumento de la producción de moco. Esto provoca tratamiento aéreo, hiperinflación dinámica e hipercapnia, configurando un patrón obstructivo que compromete la eliminación adecuada del dióxido de carbono.

6.3.3.3 Colapso Pulmonar (Atelectasia y Neumotórax): la disminución del

volumen pulmonar funcional puede originarse por obstrucción de la vía aérea (como tapones mucosos), debilidad severa de la musculatura respiratoria o dolor torácico asociado a fracturas costales. En casos de neumotórax, la entrada de aire al espacio pleural genera colapso alveolar y altera la mecánica ventilatoria, dificultando la expansión pulmonar y reducción de la oxigenación.

6.3.3.4 Presencia de Líquido en el Espacio Alveolar o Intersticial. el

acúmulo de líquido en el parénquima pulmonar, como ocurre en cuadros de edema pulmonar, afecta directamente la difusión gaseosa a nivel alveolo-capilar. Entre las causas más frecuentes se encuentran la insuficiencia cardiaca congestiva, síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), neumonías y, en menor proporción, el edema pulmonar de origen neurogénico secundario a lesiones encefálicas agudas.

6.3.3.5 Disfunción de la Musculatura Respiratoria: enfermedades

neuromusculares como la distrofia muscular o las lesiones medulares altas, deterioran el control motor voluntario e involuntario del diafragma y de otros músculos ventilatorios, generando hipoventilación. Además, condiciones sistémicas graves como el shock cardiogénico o la sepsis pueden inducir fatiga diafragmática por hipoperfusión y disfunción mitocondrial, comprometiendo la mecánica ventilatoria.

6.3.3.6 Alteraciones del Control Central de la Respiración: las disfunciones

de los centros respiratorios ubicados en el tronco encefálico pueden reducir la respuesta ventilatoria a estímulos químicos como la hipercapnia o hipoxemia. Un ejemplo clínico frecuente es la depresión respiratoria inducida por sobredosis de opioides, en la cual se observa hipoventilación progresiva, retención de CO₂ e hipoxemia secundaria, configurando un cuadro de insuficiencia respiratoria de origen central.

6.3.4 Fisiopatología

La fisiopatología de la falla respiratoria se basa en cuatro mecanismos principales (Arguedas et al., 2023):

- 6.3.4.1 Disminución de la Fracción Inspiratoria de Oxígeno.** se produce cuando la cantidad de O₂ en el aire ambiente es menor, lo que reduce la presión alveolar de oxígeno (PAO₂) y la presión arterial de oxígeno (PaO₂). Este mecanismo puede manifestarse en zonas de gran altura o intoxicaciones por gases que desplazan el O₂ de la hemoglobina. La membrana alvéolo-capilar permanece intacta y el gradiente alvéolo-arterial de oxígeno es normal.
- 6.3.4.2 Hipoventilación Alveolar.** caracterizada por disminución de la ventilación, reduciendo de esta manera la PaO₂ y aumentando la PaCO₂ (hipercapnia). Este mecanismo también presenta un gradiente alvéolo-arterial normal y la hipoxemia puede revertirse con oxigenoterapia.
- 6.3.4.3 Alteración de la Relación Ventilación/Perfusión (V/Q).** es el mecanismo más frecuente. Se produce cuando hay mala ventilación alveolar en zonas bien perfundidas o una óptima ventilación en alvéolos mal perfundidos. En estos casos el gradiente alvéolo-arterial está aumentado y la PaO₂ mejora con oxigenoterapia.
- 6.3.4.4 Shunt o Cortocircuito Derecha-Izquierda.** la relación V/Q tiende a cero debido a zonas alveolares con buena irrigación, pero mala ventilación. Este mecanismo también presenta gradiente alvéolo-arterial aumentado, pero no se corrige con oxigenoterapia.

6.3.4.5 Alteración de la Difusión. la transferencia de gases a través de la membrana alvéolo-capilar se realiza mediante difusión pasiva siguiendo la ley de Fick. Aquellos procesos que incrementen la separación física del gas y la sangre, dificultan la difusión entre ambos, como ocurre en el engrosamiento de la membrana alvéolo-capilar como neuropatías intersticiales difusas; o por acortamiento del tiempo de tránsito de los hematíes por capilar, como en el enfisema pulmonar con pérdida del lecho capilar (Gutiérrez Muñoz et al., 2010).

6.4 Falla Postextubación

Para Merjildo et al. (2019), el destete o discontinuación de la ventilación mecánica (VM) es el proceso de liberación del soporte mecánico del tubo endotraqueal en pacientes que reciben ventilación mecánica invasiva a presión positiva, este proceso suele iniciar con la primera prueba de respiración espontánea.

La extubación o destete se debe considerar lo más pronto posible en pacientes que han resuelto total o parcialmente la causa que generó la intubación, con adecuado nivel de conciencia y reflejo tusígeno, estabilidad hemodinámica, saturación arterial de oxígeno (SaO_2) mayor a 90%, relación presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno (PaO_2/FiO_2) mayor de 200 mm Hg, presión positiva al final de la espiración (PEEP) menor de 8 cm de agua, ausencia de excesiva secreción traqueal y acidosis respiratoria y una frecuencia respiratoria menor de 35 respiraciones/min (Merjildo et al., 2019).

Dependiendo la duración y dificultad, los tipos de destete son (Merjildo et al., 2019):

6.4.1.1 Simple. considerado como éxito a la primera prueba de respiración espontánea (PRE) o extubación al primer intento).

6.4.1.2 Difícil. hasta tres PRE o duración del proceso menor a 7 días a partir de la primera PRE para lograr el destete exitoso.

6.4.1.3 Prolongado. más de tres PRE o duración del proceso mayor a 7 días para lograr el destete exitoso.

La extubación fallida, conforme la definición de Sosa-Medellín y Marín-Romero (2017), corresponde a la incapacidad de mantener una vía aérea permeable y una respiración espontánea efectiva dentro de las 48 horas siguientes al retiro de la vía aérea artificial.

6.5 Características del Período Postextubación

El período postextubación es crítico debido a la alta incidencia de complicaciones respiratorias, particularmente en pacientes con factores de riesgo. Se calcula que entre un 10% a 20% de los pacientes extubados experimentan fallo respiratorio postextubación (Thielle et al., 2014).

Entre los factores predisponentes para el fallo postextubación se incluyen:

- Edad avanzada.
- Comorbilidades respiratorias previas (EPOC, enfermedad pulmonar intersticial).
- Duración prolongada de la ventilación mecánica.
- Función muscular respiratoria disminuida.
- Disfunción cardíaca.
- Fallo respiratorio hipoxémico o hipercápnico.
- Edema laríngeo postextubación.

- Atelectasias y neumonías.
- Disfunción del centro respiratorio.

Por esto, la selección adecuada de una estrategia de soporte respiratorio no invasiva, como la CNAF o VNI, se vuelve determinante para prevenir fracasos de la extubación y reducir la morbilidad y mortalidad asociada (Frat et al., 2015; Hernández et al., 2016).

6.6 Oxigenoterapia

La oxigenoterapia es el uso terapéutico de oxígeno (O₂) en concentraciones mayores que a la del aire ambiente (21%), para tratar y prevenir la hipoxia, y asegurar las necesidades metabólicas del organismo. Su necesidad está determinada por la presencia de una inadecuada PaO₂, la cual se correlaciona con una baja saturación de oxígeno de la hemoglobina. Se administra cuando la PaO₂ es < 60 mmHg o cuando la saturación de hemoglobina periférica es menor de 93% (Archivos de Pediatría del Uruguay, 2020).

6.6.1 Tipos

6.6.1.1 Oxigenoterapia de Bajo Flujo. es un sistema que suministra O₂ puro (100%) a un flujo menor que el inspirado por el paciente. El O₂ administrado se mezcla con el aire inspirado, dando como resultado, una concentración de O₂ inhalado (FiO₂) variable, dependiendo del dispositivo utilizado y del volumen de aire inspirado por el paciente (Paredes et al., 2009).

6.6.1.2 Oxigenoterapia de Alto Flujo. consta en aportar un flujo de oxígeno, solo o mezclado, por encima del flujo pico inspiratorio, del paciente, por medio de una cánula nasal. El gas se humidifica (humedad relativa del 95-100%) y se calienta hasta un valor cercano a la temperatura corporal (34-40°C) (Orive & Fernández, 2014).

6.7 Ventilación Mecánica

La ventilación mecánica es un soporte artificial a la respiración que suple la función respiratoria del paciente o le asiste para que pueda llevarla a cabo, suministrando gas en su vía aérea por medio de un sistema mecánico externo (López-Herce & Carrillo, 2008).

6.7.1.1 Invasiva. soporte respiratorio artificial, que interactúa con el paciente mediante un tubo endotraqueal o una traqueostomía (F. Gutiérrez Muñoz, 2011).

6.7.1.2 No Invasiva. soporte ventilatorio que no utiliza para la conexión paciente-ventilador, ningún implemento como cánula de traqueostomía o tubo endotraqueal, sino a través de una máscara nasal, facial o sistema helmet (Puga Torres et al., 2006).

7 TERAPIAS NO INVASIVAS EN EL PERIODO POSTEXTUBACION

7.1 Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF)

7.1.1 Concepto y Evolución de la Terapia con Cánula Nasal de Alto Flujo

La cánula nasal de alto flujo es una estrategia de soporte respiratorio no invasivo que administra oxígeno humidificado y calentado a flujos elevados (generalmente entre 30 y 60 L/min) a través de una cánula binasal. Este sistema ayuda en la entrega de una fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) precisa y constante, diferenciándose de los sistemas convencionales de oxigenoterapia (Roca et al., 2016). A diferencia de las cánulas convencionales de bajo flujo, la CNAF permite suministrar una FiO₂ precisa, adaptada a los requerimientos del paciente.

El desarrollo tecnológico de la CNAF a principios de los años 2000 significó un avance destacado en el manejo de pacientes con insuficiencia respiratoria. Primeramente, empleada en pediatría, su uso se extendió rápidamente en adultos tras evidenciarse beneficios clínicos como la mejoría de la oxigenación y la reducción del trabajo respiratorio (Carratalá Perales et al., 2011).

Hoy en día, la CNAF se considera una herramienta fundamental en la terapia de insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica, en la prevención de la reintubación y en el soporte postextubación (Roca et al., 2016).

7.1.2 Equipamientos y Materiales Necesarios

La administración de oxigenoterapia mediante CNAF requiere de una serie de dispositivos específicos (Sociedad Chilena de Medicina Intensiva, s.f.):

- Generador de alto flujo: capaz de suministrar mezclas de aire-oxígeno con control preciso de flujo y FiO₂.
- Humidificador: calienta y humidifica los gases inspirados, alcanzando temperatura de 34-37 °C y humedad relativa del 100%.

- Circuito de conexión calefaccionado: ayuda evitando la pérdida de temperatura y la condensación del gas hasta el paciente.
- Cánula nasal específica: de gran diámetro permitiendo así altos flujos con confort mejorado.
- Sistema de monitoreo: controla temperatura, flujo y concentraciones de oxígeno.

7.1.3 Mecanismo de Acción Fisiológico

La efectividad de la CNAF está respaldada por múltiples mecanismos de acción fisiológicos, que actúan de manera sinérgica para mejorar la función respiratoria (Parke et al., 2009; Nishimura, 2015):

7.1.3.1 Generación de presión positiva (PEEP). la administración de un alto flujo crea una presión espiratoria positiva (aproximadamente 3-7 cmH₂O), favoreciendo el reclutamiento alveolar y aumentando la capacidad residual funcional (CRF).

7.1.3.2 Lavado del espacio muerto anatómico. el flujo continuo de gas reduce la concentración de CO₂ en la nasofaringe, optimizando la eficiencia ventilatoria (Onodera et al., 2018).

7.1.3.3 Mejoría de la oxigenación. mediante la administración de FiO₂ constante y la reducción de la dilución del oxígeno con el aire ambiental.

7.1.3.4 Reducción del trabajo respiratorio. disminuyendo la necesidad de altos esfuerzos inspiratorios al satisfacer los picos de flujo inspiratorio del paciente (Möller et al., 2015).

7.1.3.5 Mejoría del aclaramiento mucociliar. previniendo la deshidratación de la mucosa, favoreciendo la movilización de secreciones y reduciendo el riesgo de infecciones, gracias al suministro del gas humidificado y calentado (Hasani et al., 2008).

7.1.4 Indicaciones Clínicas Postextubación

Teniendo en cuenta las principales guías clínicas y estudios randomizados controlados, las indicaciones más aceptadas para la utilización de CNAF tras la extubación incluyen (Hernández et al., 2016; Stéphan et al., 2015).

- Riesgo leve/moderado de fallo respiratorio (pacientes sin hipercapnia severa ni acidosis marcada).
- Ventilación mecánica previa <72hs (eficaz en pacientes extubados tempranamente).
- Hipoxemia leve/moderada (PaO₂/FiO₂ <300) (mejor oxigenación con mejor tolerancia que la mascarilla).

- Comorbilidades pulmonares leves o ICC estable (mejora oxigenación y reduce trabajo respiratorio).
- Obesidad (IMC >30) (mejora confort respiratorio y reduce esfuerzo ventilatorio).
- Bajo riesgo de retención de CO₂ (idea para pacientes sin hipercapnia).
- Intolerancia a mascarilla de VNI (alta tolerancia y confort).
- Postoperatorio de cirugía torácica/cardíaca (eficaz para prevenir reintubación [Stéphan et al., JAMA 2015]).
- Pacientes agitados, ansiosos o con pobre cooperación (mayor tolerancia que VNI).
- Necesidad de humidificación y aclaramiento de secreciones (proporciona humidificación activa de oxígeno, mejora el aclaramiento mucoso).

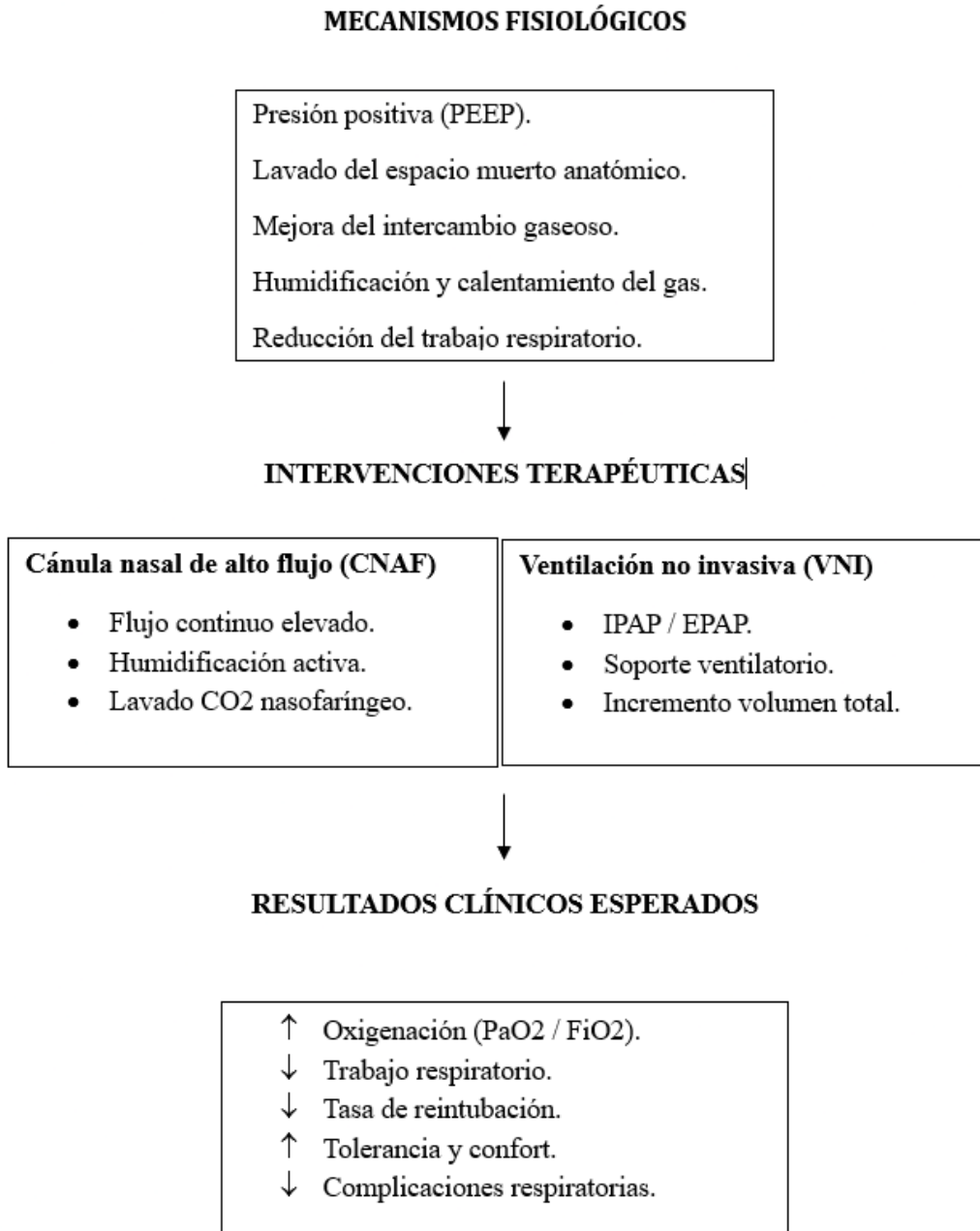


Figura 1. Modelo conceptual de la relación entre mecanismos fisiológicos e intervenciones terapéuticas (CNAF/VNI).

Fuente: elaboración propia.

La **Figura 1** ilustra el modelo conceptual que integra los principales mecanismos fisiológicos y su relación con las intervenciones terapéuticas (CNAF/VNI) y los resultados clínicos observados.

7.2 Ventilación Mecánica No Invasiva (VNI)

7.2.1 Concepto y Evolución de la Ventilación Mecánica No Invasiva

La ventilación mecánica no invasiva (VNI) es una modalidad terapéutica que se basa en el suministro de un soporte ventilatorio a través de dispositivos externos, como mascarillas nasales, oronasales o sistemas tipo *helmet*, sin necesidad de colocar una vía aérea artificial (tubo endotraqueal o traqueostomía) (Brochard et al., 2002). Su principal objetivo es aliviar el trabajo respiratorio y mejorar la oxigenación y/o ventilación alveolar sin incurrir en las complicaciones asociadas a la intubación endotraqueal.

Principalmente desarrollada para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria hipercápnica, particularmente en pacientes con EPOC, la VNI ha extendido su uso a múltiples condiciones respiratorias agudas y crónicas. Su principal fortaleza radica en que proporciona soporte ventilatorio efectivo mientras preserva los mecanismos de defensa de la vía aérea superior, reduce riesgo de infecciones nosocomiales y mejora la comodidad del paciente (Nava & Hill, 2009).

En la actualidad, la VNI es una estrategia de calidad en el contexto postextubación para prevenir el fallo respiratorio, especialmente en pacientes considerados de alto riesgo (Thielle et al., 2019).

7.2.2 Equipamientos y Materiales Necesarios

Su implementación efectiva requiere del siguiente equipamiento (Kacmarek, 1997; Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica [SEPAR], 2014):

7.2.2.1 Ventiladores específicos para VNI. que contengan modos de soporte de presión y compensación de fugas.

7.2.2.2 Interfases ventilatorias. como mascarillas nasales, oronasales, cascos. Su elección dependerá de la anatomía y tolerancia del paciente.

7.2.2.3 Sistemas de fijación (arneses). que asegurará la mascarilla con presión adecuada para minimizar fugas.

7.2.2.4 Humidificador. reduciendo así la sequedad de las vías aéreas superiores y mejorando la tolerancia al tratamiento.

7.2.2.5 Filtros antibacterianos/antivirales. previenen infecciones cruzadas.

7.2.2.6 Accesorios de protección cutánea. como almohadillas nasales y frontales para evitar lesiones por presión.

7.2.3 Mecanismo de Acción Fisiológico

La VNI pone en práctica sus efectos beneficiosos sobre el sistema respiratorio mediante varios mecanismos fisiopatológicos (Brochard et al., 2002; Nava & Hill, 2009):

7.2.3.1 Soporte de ventilación alveolar. al aumentar el volumen corriente

ventilado facilita la eliminación de CO₂, corrigiendo la hipercapnia.

7.2.3.2 Reducción del trabajo respiratorio. al aplicar presión positiva

durante la inspiración (IPAP), se disminuye el esfuerzo necesario por parte de los músculos respiratorios.

7.2.3.3 Mejoría del intercambio gaseoso. la PEEP ayuda a mantener los

alvéolos abiertos, aumentando la CRF y reduciendo el shunt intrapulmonar.

7.2.3.4 Optimización hemodinámica. al aumentar la presión intratorácica, la

VNI puede disminuir la poscarga ventricular izquierda, mejorando el gasto cardíaco en pacientes con insuficiencia cardíaca (Masip et al., 2017).

7.2.3.5 Preservación de los mecanismos de defensa. al evitar la intubación,

se mantienen intactos el reflejo tusígeno, la deglución y la humidificación fisiológica de las vías aéreas superiores.

7.2.4 Indicaciones Clínicas Postextubación

La evidencia científica actual respalda el uso de la VNI postextubación en pacientes seleccionados, especialmente aquellos considerados de alto riesgo de fallo respiratorio. Las principales indicaciones incluyen (Hernández et al., 2016; Thielle et al., 2019).

- Fallo respiratorio hipercápnico (EPOC, obesidad hipoventilación, enfermedades neuromusculares).
- PaCO₂ > 45 mmHg con pH <7.35 (indicación para VNI si hay acidosis respiratoria compensada).
- Extubación tras ventilación prolongada >72h (prevención del fallo respiratorio en pacientes de alto riesgo).
- Historia previa de reintubación o fallo respiratorio (paciente con eventos similares en el pasado).

- Debilidad muscular o fatiga respiratoria (útil para evitar fallo ventilatorio precoz).
- EPOC con riesgo de exacerbación (pacientes con hipersecreción, hipercapnia o deterioro progresivo).
- ICC con edema agudo de pulmón (alivia sobrecarga y mejora la oxigenación y ventilación).
- Postoperatorio en cirugía abdominal o torácica (en pacientes seleccionados con alto riesgo respiratorio).
- Soporte respiratorio escalonado (step-down de VM) (como puente antes de una oxigenoterapia convencional en pacientes frágiles).
- Buena tolerancia a la interfaz de mascarilla (requiere cooperación y adaptación del paciente).

En estos contextos, la VNI ha demostrado reducir la incidencia de reintubación, disminuir la mortalidad hospitalaria y acortar la estancia en UCI (Keenan et al., 2011).

Cuadro 1

Comparación de los Efectos Fisiológicos

Mecanismo fisiológico	Cánula nasal de alto flujo	Ventilación no invasiva
Presión positiva (PEEP)	Genera presión espiratoria positiva leve (3-7 cmH ₂ O) dependiente del flujo, favoreciendo el reclutamiento alveolar y aumentando la capacidad residual funcional.	Aplica presión positiva controlada durante la inspiración (IPAP) y espiración (EPAP), generando PEEP más elevada y estable; mejora la oxigenación y reduce el colapso alveolar.
Lavado del espacio muerto anatómico	El flujo continuo de gas fresco elimina el CO ₂ de la nasofaringe, disminuyendo la reinhalación y optimizando la eficiencia ventilatoria.	No genera lavado de espacio muerto, pero mejora la ventilación alveolar mediante soporte de presión inspiratoria y aumento del volumen corriente.
Humidificación	Suministra gas humidificado y calentado (34-37 °C, 95-100% HR) preservando la función mucociliar y reduciendo el trabajo respiratorio.	Requiere humidificador externo; la humidificación es variable y depende del equipo, lo que puede afectar la tolerancia y la integridad de la mucosa.

SopORTE de ventilación alveolar	No proporciona soporte ventilatorio activo; facilita la ventilación espontánea reduciendo la carga inspiratoria.	Proporciona soporte ventilatorio efectivo mediante presión positiva, asistiendo la ventilación alveolar y mejorando la eliminación de CO ₂ .
Reducción trabajo respiratorio	Disminuye el esfuerzo inspiratorio al satisfacer el flujo pico inspiratorio del paciente; reduce el gasto energético respiratorio.	Disminuye el trabajo respiratorio mediante asistencia con IPAP.
Oxigenación	Entrega una FiO ₂ constante y precisa, reduciendo la dilución con aire ambiente; mejora la PaO ₂ y la saturación arterial.	Aumenta la oxigenación mediante presión positiva y reclutamiento alveolar; permite un control preciso de la FiO ₂ .
Tolerancia y confort	Alta tolerancia, sin mascarilla, permite hablar, alimentarse y expectorar; menor claustrofobia y lesiones cutáneas.	Tolerancia variable; puede causar lesiones por presión facial, fugas aéreas, distensión gástrica y ansiedad por la interfaz.
Impacto hemodinámico	Mínimo; la PEEP generada es baja y generalmente bien tolerada.	Puede aumentar la presión intratorácica y reducir el retorno venoso, con potencial efecto sobre la precarga en pacientes hipovolémicos.

Nota: Elaboración propia. PEEP: presión positiva al final de la espiración; IPAP: presión positiva inspiratoria de la vía aérea; EPAP: presión positiva espiratoria de la vía aérea.

8 METODOS

8.1 Tipo de Estudio

El presente trabajo corresponde a una revisión sistemática de la literatura científica, orientada a sintetizar y analizar críticamente la evidencia disponible acerca de la efectividad de la CNAF en comparación con la VNI en pacientes adultos mayores con falla respiratoria postextubación en unidades de cuidados intensivos. Este tipo de estudio se caracteriza por aplicar un proceso estructurado y reproducible de identificación, selección y evaluación de artículos relevantes, con la finalidad de integrar resultados y proporcionar conclusiones basadas en la mejor evidencia disponible.

8.2 Diseño de Investigación

El diseño metodológico se basó en la estrategia PICO (Población, Intervención, Comparación y Outcomes), definiendo como población a los pacientes adultos mayores (≥ 60 años) en contexto de cuidados críticos; como intervención principal a la utilización de la CNAF; como comparación la aplicación de VNI; y como desenlaces primarios la mejora de la oxigenación, la reducción de la reintubación y de las complicaciones respiratorias.

8.3 Bases de Datos Consultadas

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos PubMed y Cochrane Library como fuentes principales, y de forma complementaria en SciELO, LILACS y PEDro, en el período comprendido entre 2013 y 2023. Se incluyeron artículos publicados en idioma inglés y/o español, con acceso a texto completo, y que analizaron la efectividad clínica de ambas terapias no invasivas en la población objetivo.

Se priorizaron ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y estudios con diseño metodológico riguroso, aunque también se incorporaron análisis post hoc de ensayos multicéntricos y estudios piloto unicéntricos, cuando resultaban pertinentes a la pregunta de investigación. La selección de artículos se realizó en dos etapas: (1) lectura de títulos y resúmenes, y (2) revisión de texto completo aplicando los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

La calidad metodológica de los estudios incluidos fue evaluada mediante el sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation), clasificando la evidencia en alta, moderada o baja calidad según el rigor del diseño y el riesgo de sesgo.

8.4 Estrategia de Búsqueda

La estrategia de búsqueda bibliográfica se diseñó según el modelo PICO, con el propósito de identificar la evidencia científica que compare la efectividad de la CNAF frente a la VNI en pacientes adultos mayores que presenten falla respiratoria postextubación en unidades de cuidados intensivos.

Las búsquedas se realizaron entre enero de 2024 y mayo de 2025, abarcando publicaciones emitidas entre enero de 2013 y diciembre de 2023, en los idiomas inglés y español, y con texto completo disponible.

Se consultaron las siguientes bases de datos electrónicas: PubMed, Cochrane Library, SciELO, LILACS y PEDro.

En PubMed, se utilizaron búsquedas particulares para CNAF y otros para VNI, mediante términos controlados del tesoro MeSH (Medical Subject Headings) y términos

libres relacionados con la intervenciones, población y contexto clínico. Los términos empleados fueron:

- CNAF: (high flow nasal cannula[MeSH Terms]) AND (airway extubation[MeSH Terms]).
- VNI: (noninvasive ventilation[MeSH Terms]) AND (airway extubation[MeSH Terms]).

En Cochrane Library se utilizó una búsqueda unificada para ambos soportes respiratorios. Los términos empleados fueron:

1. High flow nasal cannula OR High flow nasal oxygen OR HFNC OR CNAF OR High flow oxygen therapy.
2. Noninvasive ventilation OR NIV OR VNI.
3. Extubation failure.
4. Aged.
5. #1 AND #2 AND #3 AND 4.

Aunque se exploraron bases regionales (SciELO, LILACS y PEDro), no se identificaron artículos que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos para este trabajo.

8.5 Criterios de Elegibilidad

En cuanto a los artículos utilizados, antes de ser seleccionados e incluidos, se tomaron en cuenta ciertos criterios:

8.5.1 De Inclusión

- Población: estudios realizados en pacientes adultos mayores, definidos como personas de ≥ 60 años, hospitalizados en unidades de cuidados intensivos.

- Contexto clínico: investigaciones que abordaran específicamente el manejo de la falla respiratoria postextubación en pacientes críticos.
- Intervención y comparación: estudios que evaluaran de manera explícita la CNAF y la VNI de forma aislada o comparativa.
- Idioma: artículos publicados en inglés o español.
- Acceso: disponibilidad de texto completo para su análisis.
- Diseño: ensayos clínicos aleatorizados, estudios multicéntricos, unicéntricos o análisis post hoc con rigurosidad metodológica que evaluaran como desenlace principal la efectividad clínica de las modalidades de soporte respiratorio.

8.5.2 De Exclusión

Se excluyeron los trabajos que presentaron alguna de las siguientes características:

- Estudios realizados en población pediátrica o adulta joven (<60 años).
- Investigaciones en pacientes fuera del ámbito de las unidades de cuidados intensivos.
- Artículos cuyo foco principal no fuera la falla respiratoria postextubación o que no evaluaran CNAF y VNI como modalidades comparativas.
- Estudios en idiomas diferentes al inglés y español.
- Revisiones narrativas, revisiones sistemáticas o metaanálisis previos sobre el mismo tema, editoriales, carta al editor, protocolos de investigación o reportes de casos con baja evidencia científica.
- Publicaciones sin acceso a texto completo, que impidieran el análisis crítico de la metodología y resultados.
- Estudios duplicados identificados durante el proceso de búsqueda.

8.6 Proceso de Selección de Estudios

El proceso de búsqueda y selección de estudios se detalla en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 2), que resume las etapas de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión final de los artículos analizados.

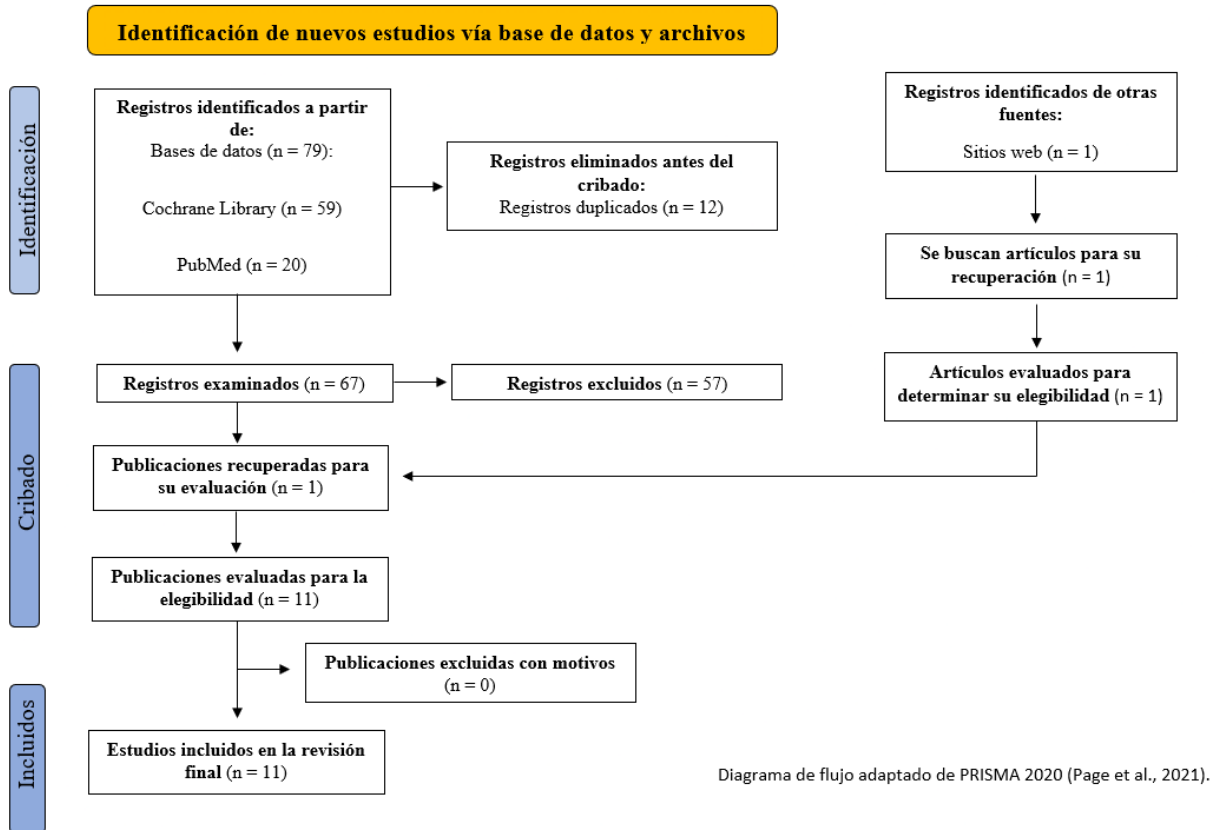


Figura 2. Diagrama de Flujo PRISMA del proceso de selección de estudios.

Fuente: elaboración propia según la declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

8.7 Síntesis de Datos

Los datos obtenidos de los estudios incluidos se sintetizaron de manera cualitativa mediante una descripción narrativa, enfocada en la comparación de resultados y la consistencia de los hallazgos entre las investigaciones seleccionadas. Dado que los estudios presentaron heterogeneidad en el diseño metodológico, las poblaciones analizadas y los desenlaces medidos, no se realizó un metaanálisis cuantitativo. En cambio, se efectuó una síntesis narrativa estructurada, en la cual se contrastaron los principales resultados de cada estudio en relación con la efectividad clínica, la tasa de reintubación, la oxigenación y la

tolerancia al tratamiento. Este enfoque permitió integrar la evidencia disponible y destacar las tendencias comunes, discrepancias y fortalezas metodológicas relevantes para la pregunta de investigación.

El riesgo de sesgo de los estudios fue evaluado mediante las herramientas Cochrane RoB 2 para ensayos clínicos y ROBINS-I para estudios observacionales. Asimismo, la certeza global de la evidencia se valoró utilizando el enfoque GRADE, considerando los dominios de riesgo de sesgo, inconsistencia, indirectitud, imprecisión y sesgo de publicación. Esta evaluación complementa la síntesis narrativa, permitiendo ponderar la calidad metodológica de los hallazgos y su grado de confianza para la práctica clínica.

8.8 Evaluación de Calidad y Certeza de la Evidencia

Se evaluó el riesgo de sesgo de los estudios incluidos mediante las herramientas RoB 2 para ensayos clínicos aleatorizados y ROBINS-I para estudios observacionales. Además, la certeza global de la evidencia por desenlace se valoró con el enfoque GRADE, considerando los dominios de riesgo de sesgo, inconsistencia, indirectitud, imprecisión y sesgo de publicación, siguiendo las recomendaciones del GRADE Working Group (Guyatt et al., 2011) y la Cochrane Collaboration (2019). Ambas herramientas fueron seleccionadas por su aplicabilidad en revisiones de intervenciones terapéuticas.

8.9 Consideraciones Éticas

En el presente estudio no se efectuaron intervenciones directas con seres humanos ni se recopilaron datos personales o clínicos identificatorios. Dado que se trata de una revisión sistemática de la literatura elaborada a partir de fuentes secundarias y datos previamente publicados, no fue necesaria la obtención de un consentimiento informado ni aprobación por un comité de ética.

9 RESULTADOS

Se identificaron 11 estudios que cumplieron los criterios de inclusión, de los cuales 8 fueron ECA y 3 observacionales. La estrategia de búsqueda identificó un total de 79 artículos en las bases de datos PubMed y Cochrane Library. La última búsqueda bibliográfica se realizó el 23 de mayo de 2025, garantizando la inclusión de la evidencia científica más actualizada disponible hasta esa fecha. Se eliminaron 12 duplicados de manera automática por título repetido, dejando 67 artículos para su revisión. Tras aplicar los criterios de elegibilidad, se excluyeron 57 estudios, lo que resultó en 10 artículos potencialmente relevantes. Se recuperó 1 artículo a través de la web Sci-Hub utilizada para acceder al contenido para su análisis. Finalmente se incluyeron 11 artículos que cumplieron con los criterios de elegibilidad previamente establecidos.

Tabla 1*Características de Estudios Incluidos.*

Estudio	Diseño de estudio	Población (n)	Intervención	Comparador	Resultado principal	Calidad GRADE
Thielle et al., 2019 (HIGH-WEAN)	ECA multicéntrico, abierto	641 adultos, alto riesgo postextubación	VNI + CNAF preventiva	CNAF preventiva	VNI + CNAF redujo intubación a 7 días	Alta
Hernández et al., 2016 (JAMA)	ECA multicéntrico, no inferioridad	604 pacientes adultos con alto riesgo de reintubación	CNAF preventiva	VNI preventiva	CNAF no inferior a VNI en prevenir reintubación en pacientes de alto riesgo	Moderada
Hernández et al., 2022 (ICM)	ECA multicéntrico, 2 UCI	182 adultos, ≥ 4 factores de riesgo	VNI con humidificación activa	CNAF preventiva	VNI menor reintubación a 7 días	Alta

Song et al., 2017 (Clinics)	ECA piloto unicéntrico	60 adultos mayores falla respiratoria aguda	CNAF	Máscara Venturi	CNAF superior a máscara Venturi en éxito terapéutico a 24hs; mejor confort	Baja
Jing et al., 2019 (Res Nurs Health)	ECA piloto unicéntrico	42 pacientes EPOC hipercápnicos postextubación	CNAF	VNI	CNAF no inferior a VNI en signos vital; mayor confort y menor necesidad de broncoscopía	Baja
Thielle et al., 2021 (Crit Care)	Análisis post-hoc multicéntrico	146 adultos con falla respiratoria postextubación	VNI + CNAF	CNAF	VNI redujo mortalidad a los 28 días en hipercápnicos	Baja

Tan et al., 2020 (Critical Care)	ECA multicéntrico, no inferioridad	96 adultos EPOC hipercápnicos	CNAF postextubación	VNI	CNAF no fue inferior a VNI; mejor tolerancia	Moderada
Thille et al., 2021 (Ann. Intensive Care)	Post hoc de ECA multicéntrico	150 pacientes EPOC postextubación	VNI + CNAF	CNAF	VNI + CNAF redujo reintubación frente a CNAF sola	Baja
Shang y Wang, 2021 (Ther Adv Respir Dis)	ECA unicéntrico con subgrupos por APACHE II	120 pacientes hipoxemia postextubación	CNAF	NPPV	Sin diferencias significativas entre CNAF y NPPV; menos distensión abdominal con CNAF	Moderada

Thille et al., 2022 (AJRCCM)	Post hoc de ECA multicéntrico	410 adultos obesos/sobrepeso	VNI + CNAF preventiva	CNAF preventiva	VNI + CNAF redujo reintubación y mortalidad frente a CNAF sola	Baja
Magdy & Metwally, 2023 (Lung India)	ECA unicéntrico, abierto	230 pacientes EPOC alto riesgo postextubación	CNAF postextubación	VNI	CNAF redujo reintubación y mortalidad frente a VNI en pacientes con EPOC	Moderada

Tabla 1. Nota: elaboración propia. ECA: ensayo clínico aleatorizado; CNAF: cánula nasal de alto flujo; VNI: ventilación mecánica no invasiva; NPPV: ventilación no invasiva con presión positiva; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; APACHE II: score pronóstico de severidad.

Tabla 2

Ensayos Clínicos Aleatorizados (RoB 2).

Estudio	D1. Aleatorización	D2. Desviaciones	D3. Datos faltantes	D4. Medición del desenlace	D5. Reporte selectivo	Juicio global
Hernández 2016 (JAMA)	● Secuencia y ocultamientos adecuados; balance basal aceptable.	● Abierto; posibles cointervenciones, manejo por protocolo.	● Flujo completo y pérdidas bajas.	● Reintubación / fallo post-extubación objetivos.	● Outcomes y margen NI preespecificados y reportados.	● Alguna preocupación
Thille 2019 (JAMA – HIGH-WEAN)	● Aleatorización registrada; asignación adecuada.	● Abierto; alternancia protocolizada entre modalidades.	● Pérdidas mínimas; seguimiento claro.	● Reintubación día 7/alta UCI objetivos.	● Outcomes predefinidos.	● Alguna preocupación
Song 2017	● Tamaño pequeño y detalles limitados del método.	● Abierto; posible 'switching' por tolerancia.	● Seguimiento corto, bajas pérdidas.	● Desenlaces objetivos post-extubación.	● Protocolo poco detallado en el artículo.	● Alguna preocupación
Jing 2019 (piloto RCT)	● Aleatorizado con aprobación ética/registro.	● Abierto; enfoque fisiológico inicial.	● Muestra pequeña → mayor imprecisión ante pérdidas.	● Variables y eventos objetivos.	● Sin indicios de reporte selectivo.	● Alguna preocupación
Tan 2020 (Critical Care, NI)	● Aleatorización y registro; no-inferioridad declarada.	● Abierto; tolerancia podría inducir 'crossover'.	● Análisis con n final reportado.	● Fallo/reintubación objetivos.	● Hipótesis/NI en registro y manuscrito.	● Alguna preocupación
Ferrer 2020	● Generación / ocultamientos adecuados.	● Abierto; adherencia controlada por protocolo.	● Pérdidas bajas, simétricas.	● Medición objetiva de eventos.	● Reporte consistente con protocolo.	● Alguna preocupación.

Hernández 2022 (ICM)	● Criterios de alto riesgo claros y aleatorización adecuada.	● Abierto; protocolos estandarizados 48–72 h.	● Flujo de pacientes completo.	● Reintubación 7–28 d objetivos.	● Pre-especificación de Outcomes.	● Alguna preocupación.
Reglas RoB 2 (Cochrane 2019): • Cualquier dominio en ● Alto □ Global Alto. • ≥2 dominios en ● Alguna preocupación □ Global Alguna preocupación. • Todos ● Bajo □ Global Bajo. <i>Elaboración propia. Fuente: Cochrane RoB 2 (2019).</i>						

Tabla 3

Estudios no Aleatorizados/Análisis Post-Hoc (ROBINS-1).

Estudio	Confusión	Selección	Clasificación	Desviaciones	Datos faltantes	Medición	Reporte	Juicio global
Thille 2021 (Critical Care)	● No asignación al azar de la estrategia; confusión por indicación.	● Inclusión según evolución clínica.	● Asignación clínica puede sesgar clasificación.	● Cointervenciones diferenciales posibles.	● Registros completos.	● Eventos duros objetivos.	● Sin señales de reporte selectivo.	● Serio
Thille 2022 (AJRC CM, obesos)	● Subgrupo no pre-estratificado; confusión residual.	● Selección condicionada por disponibilidad/morfotipo.	● Exposición puede variar según práctica clínica.	● Adherencia/cointervenciones variables.	● Datos completos.	● Eventos objetivos.	● Reporte acorde al análisis.	● Serio
Shang & Wang 2021	● Asignación clínica/APACHE; alto riesgo de confusión.	● Inclusión consecutiva parcial.	● Clasificación influida por condición clínica.	● Posibles cointervenciones no balanceadas.	● Pérdidas bajas.	● Medición objetiva.	● Sin evidencia de reporte selectivo.	● Serio
Magdy & Metwalli y 2023	● Confusión por indicación probable.	● Selección no aleatoria.	● Asignación basada en tolerancia/recursos.	● Desviaciones potenciales entre grupos.	● Datos razonablemente completos.	● Desenlaces objetivos.	● Registro/protocolo poco claro.	● Serio
APACHE II (validación)	● Variables pronósticas no todas controladas.	● Criterios claros.	● Clasificación adecuada.	● Desviaciones no relevantes.	● Datos completos.	● Medición	● Reporte completo.	● Moderado

estandardi
zada.




Reglas ROBINS-I (Cochrane 2016): • Cualquier dominio en  Serio Global Serio. • Todos  /  con un máximo de Moderado Global Moderado. *Elaboración propia. Fuente: ROBINS-I (Sterne et al., 2016).*

Tabla 4*Tabla GRADE – Certeza de la Evidencia por Desenlace.*

Desenlace	N.º estudios	Diseño	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Indirectitud	Imprecisión	Sesgo de publicación	Certeza global (GRADE)
Reintubación dentro de 7 días	8	ECA	● Alguna preocupación (ensayos abiertos)	● Baja	● Directa	Intervalos amplios pero coherentes	● No detectado	⬆ Moderada-Alta
Mortalidad en UCI o hospitalaria	7	ECA+ observacionales	● Alguna preocupación	● Moderada (efectos variables)	● Directa	● Amplia CI y baja potencia estadística	● No detectado	⬇ Baja
Duración de ventilación mecánica	5	Mixto	● Bajo	● Coherente	● Directa	● Margen de error alto	● Probable sesgo de publicación (series pequeñas)	⬇ Moderada
Estancia en UCI	6	Mixto	● Alguna preocupación	● Alta heterogeneidad ($I^2 > 60\%$)	● Directa	● Intervalos amplios	● No evidente	⬇ Baja
Eventos adversos / intolerancia	4	ECA	● Bajo	● Consistente	● Directa	● Precisión adecuada	● No detectado	⬆ Alta

Referencias. (● bajo riesgo / ● alto riesgo / ● preocupación / □ alta certeza / □ baja certeza). *Elaboración propia. Fuente: GRADE Working Group (Guyatt et al., 2011; Schünemann et al., 2020).*

10 DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática, que incluyó 11 estudios (8 ECA y 3 observacionales), indican que la CNAF no se mostró inferior a la VNI para la prevención de la reintubación en el período postextubación de adultos mayores, y que además asocia consistentemente mejor tolerancia y menor incidencia de efectos adversos relacionados con la interfaz. Estos hallazgos son consistentes con la evidencia individual reportada en los estudios incluidos y con la síntesis narrativa realizada en este trabajo.

Las diferencias observadas entre los ensayos podrían explicarse por la heterogeneidad metodológica: los estudios de Hernández et al. (2016, 2022) incluyeron poblaciones con ≥ 4 factores de riesgo de falla postextubación, mientras que Thille et al. (2019) analizó pacientes con criterios menos estrictos. Esta variabilidad en la selección de la muestra, junto con diferencias en los parámetros de flujo (30–60 L/min) y en la humidificación activa de la VNI, condiciona la comparabilidad directa de los resultados.

La evaluación con GRADE muestra certeza moderada-alta para el desenlace reintubación y alta para tolerancia, pero certeza baja para desenlaces como mortalidad y estancia en UCI, y una calidad mixta en otros resultados (por ejemplo, duración de la ventilación mecánica). Estas calificaciones reflejan imprecisión de los intervalos, heterogeneidad entre estudios y tamaños muestrales limitados en varios ensayos, lo que atenúa la fuerza de las conclusiones clínicas. A pesar de la coherencia general de los hallazgos, la certeza de la evidencia varió entre moderada y baja según los desenlaces evaluados. Factores como el tamaño muestral reducido, la falta de cegamiento y la heterogeneidad en los criterios de alto riesgo limitan la generalización de los resultados. Además, la ausencia de metaanálisis cuantitativo en esta revisión refleja la variabilidad de los diseños y medidas de resultado, lo cual debe considerarse al extrapolar las conclusiones.

Desde el punto de vista fisiopatológico, la CNAF mejora la oxigenación al generar presión positiva leve y lavado del espacio muerto anatómico, lo que reduce el trabajo respiratorio y la hipoxemia en adultos mayores con menor reserva muscular. Por su parte, la VNI ofrece un soporte ventilatorio activo con control de IPAP y EPAP, favoreciendo la eliminación de CO₂ en pacientes con hipercapnia o EPOC. Por ello, la equivalencia observada en términos de reintubación debe interpretarse en el contexto de estas diferencias mecánicas, donde la CNAF podría ser preferible por tolerancia, y la VNI por capacidad de asistencia ventilatoria.

La ventaja fisiológica de la VNI en pacientes con EPOC o hipercapnia severa observada en algunos estudios sugiere que la elección entre CNAF y VNI debe individualizarse. Mientras la CNAF optimiza oxigenación, confort y aclaramiento de secreciones, la VNI ofrece soporte ventilatorio activo (IPAP/EPAP) que resulta particularmente útil para corregir hipoventilación y eliminar CO₂ en pacientes con compromiso ventilatorio preexistente. Por ello, en pacientes con riesgo de retención de CO₂ o en aquellos con EPOC conocida, la VNI puede seguir siendo la primera opción o formar parte de una estrategia secuencial/mixta.

Otra implicación clave es la utilidad de protocolos estandarizados y estrategias escalonadas (p.ej. iniciar con CNAF en pacientes con hipoxemia predominantemente y avanzar a VNI si hay signos de hipoventilación o fracaso clínico), o el uso combinado en subgrupos de alto riesgo. Algunos análisis post-hoc incluidos muestran beneficio del abordaje preventivo y combinado en poblaciones seleccionadas, aunque la certeza es baja y requieren confirmación en ECA diseñados para esos escenarios.

En relación con el objetivo general planteado, los resultados de la presente revisión sistemática permiten concluir que ambas modalidades representan estrategias terapéuticas

válidas y clínicamente eficaces en el manejo del periodo postextubación. La evidencia disponible, con nivel de certeza moderado según la evaluación GRADE, respalda la no inferioridad de la CNAF frente a la VNI en la prevención de reintubación, posicionándola como una alternativa terapéutica segura y efectiva en la población general de pacientes críticos adultos mayores.

Desde la perspectiva práctica y de kinesiólogía intensivista, estos resultados avalan la inclusión de la CNAF como herramienta en los protocolos de soporte postextubación, siempre que se implementen criterios claros de selección, monitorización estrecha de la ventilación y planes de escalamiento hacia VNI si procede. Asimismo, se recomienda diseñar ECA futuros con estratificación por fenotipo (EPOC/hipercapnia, duración previa de VM, fragilidad) y tamaños muestrales adecuados para desenlaces clínicamente relevantes.

En conjunto, la evidencia actual posiciona a la CNAF como una alternativa eficaz y mejor tolerada frente a la VNI en el manejo postextubación del adulto mayor. Sin embargo, la heterogeneidad metodológica, la falta de estandarización de los desenlaces de confort y la limitada representación de subgrupos hipercápnicos justifican investigaciones multicéntricas futuras. La incorporación de herramientas objetivas de evaluación del confort y del monitoreo respiratorio no invasivo podrían mejorar la precisión y aplicabilidad de los hallazgos.

Los resultados de esta revisión refuerzan la necesidad de decisiones personalizadas basadas en el perfil clínico del paciente. Para el kinesiólogo intensivista, esto implica seleccionar la modalidad no sólo por eficacia, sino por confort, adherencia y posibilidades de comunicación, factores cruciales en el adulto mayor. El conocimiento profundo de la fisiología respiratoria y del monitoreo ventilatorio permite adaptar los parámetros de flujo, presión y humidificación, optimizando los resultados clínicos y funcionales.

11 CONCLUSIÓN

La evidencia científica analizada entre 2013 y 2023 indica que la CNAF sola o combinada con la VNI en pacientes adultos mayores que cursan fallo respiratorio postextubación en unidades de cuidados intensivos, reduce el riesgo de reintubación y mejora la tolerancia en comparación con la VNI exclusiva, sin diferencias significativas en mortalidad ni en la duración de la estancia en UCI.

La CNAF demuestra una mejor adherencia terapéutica, mayor confort y menor incidencia de lesiones dérmicas. Estos beneficios cobran especial relevancia en el adulto mayor, población caracterizada por fragilidad, comorbilidades y mayor sensibilidad a los efectos adversos de los dispositivos respiratorios.

No obstante, la evidencia también indica que la VNI continúa siendo la estrategia preferida en subgrupos clínicos de mayor complejidad, como pacientes con EPOC, hipercapnia significativa, obesidad mórbida o antecedentes de reintubación. En estos escenarios, la capacidad de la VNI para corregir de manera más eficiente la acidosis respiratoria y disminuir la PaCO₂ confiere una ventaja fisiológica relevante que la CNAF aún no iguala de forma consistente.

En este contexto, los hallazgos de esta revisión refuerzan la necesidad de individualizar la elección terapéutica en función de las características clínicas y funcionales del paciente, los parámetros gasométricos y el nivel de tolerancia a las interfaces, integrando siempre el juicio clínico del equipo interdisciplinario. Asimismo, el presente trabajo subraya el rol central del kinesiólogo intensivista en la evaluación, selección, implementación y seguimiento de estrategias de soporte respiratorio, aportando herramientas basadas en la mejor evidencia disponible para optimizar los resultados clínicos y funcionales.

Desde una perspectiva clínica, la reducción de la reintubación adquiere un impacto pronóstico indirecto, al disminuir las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica

prolongada, tales como infecciones nosocomiales, barotrauma y mayor estancia en UCI. Este beneficio resalta la importancia de una intervención temprana y personalizada, basada en la evaluación funcional y la respuesta respiratoria del paciente.

La certeza de la evidencia es moderada-alta para la reducción de reintubación y alta para tolerancia, mientras que es baja para mortalidad y estancia en UCI y moderada para la duración de la ventilación mecánica. Estos resultados respaldan el uso de estrategias combinadas y protocolizadas (CNAF + VNI) en pacientes postextubación de alto riesgo, con el objetivo principal de disminuir la reintubación y optimizar la tolerancia, sin esperar cambios consistentes en mortalidad o días en UCI.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de incorporar estrategias combinadas y estandarizadas de soporte respiratorio postextubación en adultos mayores, promoviendo la toma de decisiones clínicas basadas en la comprensión fisiológica y la individualización terapéutica.

Resulta necesario promover ensayos multicéntricos que comparen estrategias combinadas bajo criterios uniformes y con desenlaces clínicos robustos. Desde la práctica profesional, el kinesiólogo y el equipo interdisciplinario deben incorporar estos hallazgos con juicio crítico, adaptando la elección de la modalidad respiratoria a las condiciones fisiológicas y tolerancia individual de cada paciente. Así, la toma de decisiones clínicas debe orientarse no solo por la evidencia estadística, sino también por la valoración integral del contexto clínico, fortaleciendo el rol activo del kinesiólogo en la seguridad, efectividad, y humanización del soporte respiratorio en el paciente crítico.

12 APORTES Y CONTRIBUCIONES

El trabajo ofrece una síntesis actualizada de la evidencia científica (2013–2023) que compara la efectividad de la CNAF y la (VNI) en pacientes adultos mayores postextubación,

asimismo refuerza el rol del kinesiólogo como actor central en la implementación, seguimiento y ajuste de estas estrategias terapéuticas.

Integra hallazgos de ensayos clínicos de alta calidad metodológica, así como estudios específicos en subgrupos clínicos, generando un panorama claro sobre las ventajas y limitaciones de ambas terapias.

Señala la necesidad de más investigaciones enfocadas exclusivamente en la población de adultos mayores, evidenciando una brecha científica relevante. Finalmente subraya que la elección del soporte respiratorio debe individualizarse, articulando la evidencia científica con la valoración integral del paciente.

13 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Esta revisión sistemática presenta ciertas limitaciones metodológicas que deben tenerse en consideración a la hora de interpretar sus resultados. Si bien se aplicaron criterios de inclusión y exclusión bajo modelo PICO, gran parte de los estudios analizados no estuvieron diseñados exclusivamente para población adulta mayor (≥ 60 años) como la definición así lo dicta, lo que limita la generalización de los hallazgos a este grupo etario. Si bien algunos estudios incluyeron pacientes mayores, pocos llevaron a cabo un análisis estratificado por edad o adaptaron sus intervenciones según las características fisiológicas propias del envejecimiento.

Otra limitación radica en que, aunque se consultaron bases de datos científicas reconocidas como PubMed y Cochrane, también se consultaron otras fuentes en donde se identificaron limitaciones en la disponibilidad de artículos específicamente centrados en adultos mayores postextubación, tales como LILACS, SciELO, Redalyc y PEDro.

14 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA

Como propuestas de investigaciones futuras, se han identificado diversas líneas de investigación necesarias para el avance en el conocimiento sobre el soporte respiratorio postextubación en adultos mayores, tales como:

- Ensayos clínicos aleatorizados específicamente diseñados para adultos mayores (≥ 60 años) con falla respiratoria postextubación, con adecuada estratificación por edad, fragilidad y comorbilidades.
- Estudios comparativos entre CNAF, VNI y estrategias combinadas o secuenciales, con foco en variables no fisiológicas, sino también funcionales como el tiempo de recuperación, confort, tolerancia, satisfacción del paciente e incidencia de lesiones dérmicas.
- Investigaciones en contextos latinoamericanos, para valorar la efectividad y aplicabilidad de estas terapias en sistemas de salud con recursos limitados.
- Estudios observacionales prospectivos que incluyan variables relacionadas al impacto de las terapias no invasivas en la funcionalidad posterior al egreso hospitalario y calidad de vida del paciente adulto mayor, a mediano y largo plazo.

15 REFERENCIAS

1. Arguedas, D. Q., Wu, E. L., Salas, A. H. Q., & Alvarado, M. J. N. (2023). Insuficiencia Respiratoria: tipos, fisiopatología y tratamiento. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2).
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.853>
2. Bosso, M., Vega, L., Bezzi, M., Gogniat, E., & Capítulo de Kinesiología Intensivista, Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. (2018). Retirada de la vía aérea artificial: extubación en Terapia Intensiva. Revisión narrativa. En *REVISTA ARGENTINA DE TERAPIA INTENSIVA*.
3. Brochard, L., Mancebo, J., & Elliott, M. (2002). Noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *European Respiratory Journal*, 19(4), 712–721.
<https://doi.org/10.1183/09031936.02.00295502>
4. Bellani, G., Laffey, J. G., Pham, T., Fan, E., Brochard, L., Esteban, A., Gattinoni, L., Van Haren, F., Larsson, A., McAuley, D. F., Ranieri, M., Rubenfeld, G., Thompson, B. T., Wrigge, H., Slutsky, A. S., & Pesenti, A. (2016). Epidemiology, Patterns of Care, and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. *JAMA*, 315(8), 788.
<https://doi.org/10.1001/jama.2016.0291>
5. Capítulo de Kinesiología Intensivista, Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. (2018). Definición del rol y las competencias del kinesiólogo en la Unidad de Cuidados Intensivos. *REVISTA ARGENTINA DE TERAPIA INTENSIVA*.
<https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/592/pdf>
6. Causas y factores de riesgo | NHLBI, NIH. (2022, 24 marzo). NHLBI, NIH.
<https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/insuficiencia-respiratoria/causas>

7. Cuidados intensivos. (2022, 8 agosto). Argentina.gob.ar.
<https://www.argentina.gob.ar/salud/hospitalssommer/especialidades/cuidados-intensivos>.
8. Curtis, R. V., Kabchi, B. A., & Alqalyoobi, S. (2020). High-flow nasal cannula can't be considered non-inferior to noninvasive ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease who develop respiratory failure after extubation. *Critical Care*, 24(1), 659. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03363-x>
9. El kinesiólogo intensivista, otro héroe encapuchado. (s. f.). Con la Gente Noticias.
<https://conlagentenoticias.com/el-kinesiologo-intensivista-otro-heroe-encapuchado/>
10. Feng, Z., Zhang, L., Yu, H., Su, X., Shuai, T., Zhu, L., Chen, D., Liu, J., & The First Clinical Medical College, Lanzhou University, Lanzhou City, Gansu Province, People's Republic of China. (2022). High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy versus Non-Invasive Ventilation for AECOPD Patients After Extubation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. In *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (Vol. 17, pp. 1987–1999) [Journal-article].
11. Frat, J., Thille, A. W., Mercat, A., Girault, C., Ragot, S., Perbet, S., Prat, G., Boulain, T., Morawiec, E., Cottureau, A., Devaquet, J., Nseir, S., Razazi, K., Mira, J., Argaud, L., Chakarian, J., Ricard, J., Wittebole, X., Chevalier, S., . . . Robert, R. (2015). High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. *New England Journal of Medicine*, 372(23), 2185–2196.
<https://doi.org/10.1056/nejmoa1503326>
12. Gutiérrez Muñoz, F. R., Sociedad Peruana de Medicina Intensiva, & Hospital E. Rebagliati M. ESSALUD. (2010). Insuficiencia respiratoria aguda [Artículo de

revisión]. *Acta Med Per*, 27(4), 286-287.

<http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v27n4/a13v27n4>

13. Granton, D., Chaudhuri, D., Wang, D., Society of Critical Care Medicine, & Wolters Kluwer Health, Inc. (2020). High-Flow nasal cannula compared with conventional oxygen therapy or noninvasive ventilation immediately postextubation: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Critical Care Medicine* (Vol. 48, Issue 11, pp. e1129–e1136). <https://doi.org/10.1097/CCM.004576>
14. Hasani, A., Chapman, T., McCool, D., Smith, R., Dilworth, J., & Agnew, J. (2008). Domiciliary humidification improves lung mucociliary clearance in patients with bronchiectasis. *Chronic Respiratory Disease*, 5(2), 81–86.
<https://doi.org/10.1177/1479972307087190>
15. Hernández, G., Vaquero, C., Colinas, L., Cuenca, R., González, P., Canabal, A., Sanchez, S., Rodriguez, M. L., Villasclaras, A., & Fernández, R. (2016). Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Noninvasive Ventilation on Reintubation and Postextubation Respiratory Failure in High-Risk Patients. *JAMA*, 316(15), 1565.
<https://doi.org/10.1001/jama.2016.14194>
16. Hernández, G., Paredes, I., Moran, F., Buj, M., Colinas, L., Rodríguez, M. L., Velasco, A., Rodríguez, P., Pérez-Pedrero, M. J., Suarez-Sipmann, F., Canabal, A., Cuenca, R., Blanch, L., & Roca, O. (2022). Effect of postextubation noninvasive ventilation with active humidification vs high-flow nasal cannula on reintubation in patients at very high risk for extubation failure: a randomized trial. *Intensive Care Medicine*, 48(12), 1751–1759. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06919-3>
17. Keenan, S. P., Sinuff, T., Burns, K. E. A., Muscedere, J., Kutsogiannis, J., Mehta, S., Cook, D. J., Ayas, N., Adhikari, N. K. J., Hand, L., Scales, D. C., Pagnotta, R., Lazosky, L., Rocker, G., Dial, S., Laupland, K., Sanders, K., & Dodek, P. (2011).

Clinical practice guidelines for the use of noninvasive positive-pressure ventilation and noninvasive continuous positive airway pressure in the acute care setting.

Canadian Medical Association Journal, 183(3), E195–E214.

<https://doi.org/10.1503/cmaj.100071>

18. Ketan, P. S., Kumar, R., Aj, M., Ish, P., Chakrabarti, S., Gupta, N. K., & Gupta, N. (2023). Post-extubation high-flow nasal cannula oxygen therapy *versus* non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease with hypercapnic respiratory failure. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 94(2).

<https://doi.org/10.4081/monaldi.2023.2576>

19. López-Herce, J., & Carrillo, Á. (2008). Ventilación mecánica: indicaciones, modalidades y programación y controles. *Anales de Pediatría Continuada*, 6(6), 321-329. [https://doi.org/10.1016/s1696-2818\(08\)75597-5](https://doi.org/10.1016/s1696-2818(08)75597-5)

20. Maggiore, S. M., Idone, F. A., Vaschetto, R., Festa, R., Cataldo, A., Antonicelli, F., ... & Antonelli, M. (2014). Nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort, and clinical outcome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 190(3), 282–288.

<https://doi.org/10.1164/rccm.201402-0364OC>

21. Möller, W., Celik, G., Feng, S., Bartenstein, P., Meyer, G., Eickelberg, O., Schmid, O., & Tatkov, S. (2015). Nasal high flow clears anatomical dead space in upper airway models. *Journal of Applied Physiology*, 118(12), 1525–1532.

<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00934.2014>

22. Masip, J., Peacock, W. F., Price, S., Cullen, L., Martin-Sanchez, F. J., Seferovic, P., Maisel, A. S., Miro, O., Filippatos, G., Vrints, C., Christ, M., Cowie, M., Platz, E., McMurray, J., DiSomma, S., Zeymer, U., Bueno, H., Gale, C. P., Lettino, M., . . . Mueller, C. (2017). Indications and practical approach to non-invasive ventilation in

acute heart failure. *European Heart Journal*, 39(1), 17–25.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx580>

23. Merjildo, D. F., García, W. P., Rabanal, C. L., & Piérola, J. Z. (2019). Mortalidad y factores relacionados al fracaso del destete de la ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos de Lima, Perú. *Revista Médica Herediana*, 30(1), 5.
<https://doi.org/10.20453/rmh.v30i1.3466>
24. Nava, S., & Hill, N. (2009). Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *The Lancet*, 374(9685), 250–259. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)60496-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)60496-7)
25. Nishimura, M. (2015). High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults. *Journal of Intensive Care*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40560-015-0084-5>
26. Nufaiei, Z. F. A., & Zhranei, R. M. A. (2024). High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy versus Non-Invasive Ventilation in patients at very high risk for extubating failure: A systematic review of randomized controlled trials. *PLoS ONE*, 19(4), e0299693. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299693>
27. Orive, F. J. P., & Fernández, Y. M. L. (2014). Oxigenoterapia de alto flujo. *Anales de Pediatría Continuada*, 12(1), 25-29. [https://doi.org/10.1016/s1696-2818\(14\)70163-5](https://doi.org/10.1016/s1696-2818(14)70163-5)
28. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
29. Paredes, M. L., De la Cruz, O. A., Aznar, I. C., Carrasco, M. M., De Agüero, M. B. G., Ruiz, E. P., & Frías, J. P. (2009). Fundamentos de la oxigenoterapia en situaciones

- agudas y crónicas: indicaciones, métodos, controles y seguimiento. *Anales de Pediatría*, 71(2), 161-174. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2009.05.012>
30. Parke, R., McGuinness, S., & Eccleston, M. (2009). Nasal high-flow therapy delivers low level positive airway pressure. *British Journal of Anaesthesia*, 103(6), 886–890. <https://doi.org/10.1093/bja/aep280>
31. Pérez, E. A., Bustamante, P., Jansma, F., Tozzi, W., Garello, Mercedes, Nicodemes, N., Bebe, P., Dantaz, E., Bona, E., Campot, J. Ignacio, Escobar, M., Jaritos, V., Fernández, Santiago, Krittersson, Santiago, Walter, D., Kuszczak, Melisa, Armelino, J., & División de Kinesiología, Fisiatría y Rehabilitación, Hospital de Clínicas “José de San Martín”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2017). Falla de extubación en la Terapia Intensiva de un Hospital Universitario. Estudio retrospectivo. En *REVISTA ARGENTINA DE TERAPIA INTENSIVA*. <https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/479/pdf>
32. Protección de los derechos humanos de los adultos mayores. (2024, 14 agosto). Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/justicia/derechofacil/leysimple/proteccion-de-los-derechos-humanos-de-los-adultos-mayores>
33. Plotnikow, G., Gogniat, E., Accoce, M., Navarro, E., & Dorado, J. (2021). Epidemiología de la ventilación mecánica en Argentina. Estudio observacional multicéntrico EpVAr. *Medicina Intensiva*, 46(7), 372-382. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.10.003>
34. Puga Torres, M. S., Palacios Pérez, H., García Valdés, R., Morejón Carbonell, D., & Instituto Superior de Medicina Militar “Dr. Luis Díaz Soto. (2006). Ventilación no invasiva. En *Rev Cubana Med Milit* (Vol. 35, Número 2).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572006000200008&script=sci_arttext&tlng=pt

35. Rafael, G. M. F. (2011). *Ventilación mecánica*. Acta Méd. Peru;28(2): 87-104, Abr-jun. 2011. Ilus, Tab | LILACS | LIPECS.
<https://search.bvsalud.org/gim/resource/fr/biblio-1105445>
36. Roca, O., Riera, J., Torres, F., & Masclans, J. R. (2010). High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Respiratory care*, 55(4), 408–413.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20406507/>
37. Roca, O., Hernández, G., Díaz-Lobato, S., Carratalá, J. M., Gutiérrez, D., Masclans, J. R., & Masip, J. (2016). Current evidence for the effectiveness of heated and humidified high flow nasal cannula supportive therapy in adult patients with respiratory failure. *Critical Care*, 20(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1263-z>
38. Rosas-Sánchez, K., Gutiérrez-Zárate, D., Martínez-Zubieta, R., Álvarez-Maldonado, P., & Monares-Zepeda, E. (2022). Falla respiratoria aguda: Hace 50 años, Hoy y Dentro de 50 años. Una revisión narrativa. *Revista Chilena de Anestesia*, 51(2), 234-244. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv5110021259>
39. Sociedad Chilena de Medicina Intensiva. (s.f.). Cánula nasal de alto flujo.
https://www.medicinaintensiva.cl/site/covid/guias/Canula_Nasal_Alto_Flujo.pdf
40. Sosa-Medellín, M., & Marín-Romero, M. (2017). [Extubación fallida en una unidad de cuidados intensivos de la Ciudad de México] [Artículo original]. *Medicina Interna de México*, 459-465. <https://www.medicinainterna.org.mx>
41. Stéphan, F., Barrucand, B., Petit, P., Rézaiguia-Delclaux, S., Médard, A., Delannoy, B., Cosserant, B., Flicoteaux, G., Imbert, A., Pilorge, C., & Bérard, L. (2015). High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Positive Airway Pressure in Hypoxemic Patients

After Cardiothoracic Surgery. *JAMA*, 313(23), 2331.

<https://doi.org/10.1001/jama.2015.5213>

42. Tan, D., Walline, J. H., Ling, B., Xu, Y., Sun, J., Wang, B., Shan, X., Wang, Y., Cao, P., Zhu, Q., Geng, P., & Xu, J. (2020). High-flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease patients after extubation: a multicenter, randomized controlled trial. *Critical Care*, 24(1), 489.

<https://doi.org/10.1186/s13054-020-03214-9>

43. Thille, A. W., Boissier, F., Ghezala, H. B., Razazi, K., Mekontso-Dessap, A., & Brun-Buisson, C. (2014). Risk factors for and prediction by caregivers of extubation failure in ICU patients. *Critical Care Medicine*, 43(3), 613–620.

<https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000000748>

44. Thille, A. W., Muller, G., Gacouin, A., Coudroy, R., Decavèle, M., Sonneville, R., Beloncle, F., Girault, C., Dangers, L., Lautrette, A., Cabasson, S., Rouzé, A., Vivier, E., Meur, A. L., Ricard, J., Razazi, K., Barberet, G., Lebert, C., Ehrmann, S., . . . Frat, J. (2019). Effect of Postextubation High-Flow Nasal Oxygen With Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen Alone on Reintubation Among Patients at High Risk of Extubation Failure. *JAMA*, 322(15), 1465.

<https://doi.org/10.1001/jama.2019.14901>

45. Thille, A. W., Coudroy, R., Nay, M., Gacouin, A., Decavèle, M., Sonneville, R., Beloncle, F., Girault, C., Dangers, L., Lautrette, A., Levrat, Q., Rouzé, A., Vivier, E., Lascarrou, J., Ricard, J., Razazi, K., Barberet, G., Lebert, C., Ehrmann, S., . . . Frat, J. (2021). Non-invasive ventilation alternating with high-flow nasal oxygen versus high-flow nasal oxygen alone after extubation in COPD patients: a post hoc analysis of a randomized controlled trial. *Annals of Intensive Care*, 11(1), 30.

<https://doi.org/10.1186/s13613-021-00823-7>

46. Terapia Intensiva – Sanatorio Otamendi. (s. f.).
<https://www.otamendi.com.ar/especialidades/internacion/terapia-intensiva/>.
47. Ventilación mecánica. (s. f.). Fundación Española del Corazón. Recuperado 6 de mayo de 2025, de <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/tratamientos/ventilacion-mecanica.html>
48. Wang, Q., Peng, Y., Xu, S., Lin, L., Chen, L., & Lin, Y. (2023). The efficacy of high-flow nasal cannula (HFNC) versus non-invasive ventilation (NIV) in patients at high risk of extubation failure: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Medical Research*, 28(1), 120. <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01076-9>
49. World Health Organization: WHO. (2024, 1 octubre). Envejecimiento y salud.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
50. Yang, X., Cheng, J., Wang, Z., Dong, M., Xu, Z., Yu, H., & Liang, G. (2024). High-flow nasal cannula oxygen therapy versus noninvasive ventilation for elderly chronic obstructive pulmonary disease patients after extubation: a noninferior randomized controlled trial protocol. *BMC Pulmonary Medicine*, 24(1), 539.
<https://doi.org/10.1186/s12890-024-03342-w>
51. Yasuda, H., Okano, H., Mayumi, T., Narita, C., Onodera, Y., Nakane, M., & Shime, N. (2021). Post-extubation oxygenation strategies in acute respiratory failure: a systematic review and network meta-analysis. *Critical Care*, 25(1).
<https://doi.org/10.1186/s13054-021-03550-4>

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE OBRAS EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL DE LA UFLO UNIVERSIDAD

RIUFLO - *Repositorio Institucional de la Universidad de Flores* - fue creado para gestionar y mantener una plataforma digital de acceso libre y abierto para la difusión de la creación intelectual de la Universidad de Flores.

El autor cede a la Universidad de forma gratuita pero no exclusiva, los derechos de reproducción, de distribución y de comunicación pública de su obra, a través del **RIUFLO**. Por lo tanto, la Universidad adopta para los ítems allí depositados la Licencia Creative Commons atribución - no comercial 4-0 internacional que siempre requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría. De solicitar otras limitaciones, el autor podrá detallarlas en forma expresa o a través de la elección de otro modelo de Licencia.

Autorizo la publicación de la obra en el RIUFLO (seleccionar una opción):

A partir del día de la fecha de aprobación del TFI []

A partir de otra fecha, especificar: ... / ... / ...

Lugar y fecha: Neuquén Capital, 29 de octubre de 2025.

Firma y aclaración del autor:



Pérez Matias Ezequiel.
DNI: 41016845.