

ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'INFERMERIA

GIMBERNAT

Treball final de Grau

Curs acadèmic 2025-2026

**Análisis comparativo del destete ventilatorio protocolizado frente al
convencional en pacientes críticos: un estudio cuantitativo desde la
perspectiva enfermera**

Autoras: Muñoz Cañas, Ariadna / Molina Verges, Emma Li

Tutora: Caballero Martin, M^a Carmen

Sant Cugat del Vallès, Maig de 2026

ESCOLES UNIVERSITÀRIES GIMBERNAT GRAU D'INFERMERIA

PRESENTACIÓ TREBALL FINAL DE GRAU

Nom i Cognoms autor/a: Ariadna Muñoz Cañas y Emma Li Molina Vergés

Títol treball: Análisis comparativo del destete ventilatorio protocolizado frente al convencional en pacientes críticos: un estudio cuantitativo desde la perspectiva enfermera

Autoritzo a que aquest sigui presentat el proper mes de : 26/05/2026

Nom i cognoms tutor/a: Maria Carmen Caballero Martin

**María Carmen
Caballero
Martín**

Signat digitalment per
María Carmen
Caballero Martín
Data: 2026.05.20
10:39:36 +02'00'

Sant Cugat del Vallès,

1.RESUMEN	6
1.1 ABSTRACT	7
2.INTRODUCCIÓN.....	8
2.1 Justificación	10
3. MARCO TEÓRICO	11
3.1. VENTILACIÓN MECÁNICA EN PACIENTES CRÍTICOS	11
3.1.3 Ventilación mecánica: Principios fisiológicos.....	12
3.1.4 Ventilación mecánica: Indicaciones de intubación en UCI	13
3.1.5 Ventilación mecánica: Riesgos asociados a la ventilación prolongada	13
3.2 CONCEPTO DE DESTETE DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA	15
3.2.1 Destete: Proceso de realización	16
3.2.2 Destete: Criterios clínicos necesarios para iniciar el destete	18
3.3. MODALIDADES DEL DESTETE.....	20
3.3.1 Destete convencional.....	20
3.3.2 Destete protocolizado como apoyo al destete precoz	21
3.3.3 Destete precoz.....	22
3.3.4 Destete automatizado	23
3.3.5 Diferencias clave entre las modalidades de destete	23
3.4 ROL DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN EL PROCESO DE DESTETE	25
3.4.1 Rol enfermero: Evaluación de la musculatura respiratoria.....	25
3.4.2 Rol enfermero: Identificación de criterios de extubación	26
3.4.3 Rol enfermero: prevención de complicaciones.....	27
3.4.4 Rol enfermero: Toma de decisiones	27
3.5 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ÉXITO O EL FRACASO DEL DESTETE ...	28
3.5.1 Factores del destete: Fisiología respiratoria implicada en el destete ..	28
3.5.2 Factores del destete: Debilidad muscular y diafragmática	29
3.5.3 Factores del destete: Comorbilidades respiratorias y cardíacas	30

3.5.4 Factores de destete: Variabilidad clínica y falta de estandarización	31
3.6 COMPLICACIONES ASOCIADAS AL DESTETE Y A LA VENTILACIÓN PROLONGADA.....	33
3.6.1 Complicaciones: Reintubación	33
3.6.2 Complicaciones: Infecciones respiratorias	34
3.6.3 Complicaciones: Atelectasias/ fallo de la respiración espontánea	35
3.6.4 Complicaciones: Morbilidad asociada a la ventilación mecánica prolongada	36
3.7 IMPACTO DEL TIPO DE DESTETE EN LOS TIEMPOS CLÍNICOS	37
3.7.1 Duración de la ventilación mecánica	37
3.7.2 Duración de la estancia en UCI	38
3.7.3 Efectos en la carga asistencial del equipo de uci	39
3.8 EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE DESTETE PROTOCOLIZADO Y EL CONVENCIONAL	40
3.8.1 Qué dice la literatura sobre el destete protocolizado	40
3.8.2 Qué dice la literatura sobre el destete convencional	41
3.8.3 Aplicabilidad clínica de los protocolos de destete convencional y protocolizado.....	42
4. OBJETIVOS	43
4.1 Objetivo general.....	43
4.2. Objetivos específicos.....	43
5._METODOLOGÍA.....	44
5.1 TIPO DE ESTUDIO Y PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN	44
5.2 CONTEXTO EN NUESTRA ZONA DE ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN	46
5.2.1 Contexto sanitario.....	46
5.2.2 Contexto poblacional: población en estudio (muestra)	47
5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	49
5.3.1 criterios de inclusión	49
5.3.2 criterios de exclusión	49

5.4 VARIABLES	50
5.4.1 Variables independientes	50
5.4.2 Variables dependientes	50
5.4.3 Variables de control	50
5.5 MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE DATOS Y MEDICIÓN	51
5.5.1 Reclutamiento y recogida de datos.....	51
5.5.2 Herramientas para el análisis de datos	53
5.5.3 Cronograma	54
5.6 ASPECTOS ÉTICOS	57
5.6.1 Confidencialidad y protección de datos	57
5.6.2 Consentimiento informado	57
5.6.3 Principios éticos fundamentales	58
5.6.4 Normativas y regulaciones éticas aplicables	58
5.6.5 Aplicación ética en el desarrollo del proyecto	59
5.7 INSTALACIONES Y PRESUPUESTO	60
5.7.1 Instalaciones	60
5.7.2 Presupuesto estimado.....	61
 6.ANÁLISIS DE DATOS	 62
6.1 Interpretación de posibles resultados	62
6.2 Limitaciones en el estudio	63
6.3 Aplicabilidad para la práctica y futuras líneas de investigación	64
6.4 Conclusiones.....	65
 7.AGRADECIMIENTOS.....	 66
8.BIBLIOGRAFÍA.....	69
9. ANEXO 1	77
10.ANEXO 2	78
11.ANEXO 3	80
12.ANEXO 4	81

1. RESUMEN

El destete ventilatorio es un procedimiento fundamental para el control de pacientes que se encuentran en unidades de cuidados intensivos y son sometidos a ventilación mecánica invasiva, porque su implementación afecta directamente en la evolución clínica y en la aparición de complicaciones. Este trabajo propone un estudio que busca comparar, en pacientes críticos, la efectividad de las dos modalidades más usadas, el destete ventilatorio convencional y el protocolizado.

Con el fin de disminuir la variabilidad en la práctica clínica y mejorar este procedimiento, se propone un estudio observacional, cuantitativo y prospectivo con estructura de cohortes. Este se basa en el análisis de historias clínicas y registros documentados anteriormente en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Germans Trias i Pujol.

La investigación se enfocará en examinar la correlación entre el tipo de destete implementado y su eficacia, considerando diversas variables clínicas, tales como la edad, la gravedad del paciente o el tiempo de ventilación mecánica. Para ello, se llevará a cabo un análisis descriptivo, comparativo además de multivariante que permitirá controlar posibles factores de confusión.

Esta propuesta pretende aportar evidencia útil en condiciones reales de práctica clínica, contribuyendo a mejorar la toma de decisiones, optimizando el proceso de destete ventilatorio y favoreciendo una atención más segura y eficiente en el ámbito de los cuidados intensivos.

Palabras clave: Enfermería, destete ventilatorio, ventilación mecánica invasiva, unidad de cuidados intensivos, modalidad protocolizada, modalidad convencional, estudio prospectivo, cuidados críticos.

1.1 ABSTRACT

Ventilator weaning is a fundamental procedure in the management of patients in intensive care units who are undergoing invasive mechanical ventilation, as its implementation directly affects clinical outcomes and the occurrence of complications. This study proposes to compare, in critically ill patients, the effectiveness of the two most commonly used modalities: conventional ventilator weaning and protocolized weaning.

In order to reduce variability in clinical practice and improve this procedure, an observational, quantitative, and prospective cohort study is proposed. It is based on the analysis of medical records and previously documented data from the intensive care unit of Hospital Germans Trias i Pujol.

The research will focus on examining the correlation between the type of weaning implemented and its effectiveness, considering various clinical variables such as age, patient severity, and duration of mechanical ventilation. To achieve this, descriptive, comparative, and multivariate analyses will be conducted to control for potential confounding factors.

This proposal aims to provide useful evidence under real clinical practice conditions, contributing to improved decision-making, optimizing the ventilator weaning process, and promoting safer and more efficient care in the intensive care setting.

Keywords: Nursing, ventilator weaning, invasive mechanical ventilation, intensive care unit, protocolized modality, conventional modality, prospective study, critical care.

2. INTRODUCCIÓN

En pacientes críticos intubados el momento y la forma en que se retira el soporte ventilatorio resulta de suma importancia para su evolución clínica. La decisión de realizar un destete protocolizado o mantener un destete convencional varía sin unas premisas claras. Esta variabilidad repercute directamente en los pacientes, por ello es necesario un estudio comparativo de ambos (1).

En unidades de cuidados intensivos (UCI), la ventilación mecánica invasiva es una intervención primordial para mantener la oxigenación adecuada frente a una insuficiencia respiratoria aguda o crónica. No obstante, su uso se asocia a riesgos significativos, entre los que se incluyen infecciones respiratorias como la neumonía, debilidad de la musculatura respiratoria, aumento de la morbilidad y, en casos extremos, mortalidad hospitalaria (1–3). Pham et al. evidencian que el 30–40% de los pacientes de UCI requieren ventilación mecánica en algún momento de su estancia, sin tener en cuenta las variaciones según la patología y la gravedad que presentan. Este dato refuerza la necesidad de generar estrategias de destete que reduzcan riesgos y mejoren resultados clínicos (2).

El destete de la ventilación mecánica es un proceso fundamental, que consiste en la reducción progresiva del soporte ventilatorio hasta la extubación definitiva. Se identifican diversas modalidades de destete, entre las que se incluyen el convencional, el protocolizado, el automatizado y el precoz, cada una asociada a criterios clínicos específicos que permiten determinar cuál es la más adecuada para el paciente (3,4). En este contexto, investigaciones en pacientes adultos en UCI respaldan que los protocolos estructurados disminuyen incidencias y mejoran los resultados clínicos (5,6).

En los últimos años, el destete protocolizado ha ganado relevancia por su potencial para reducir complicaciones y acortar la estancia en UCI, aun así la modalidad convencional sigue siendo la más utilizada en los centros de salud (8,7). El destete precoz con oxigenoterapia de alto flujo actualmente es uno de los procedimientos con más beneficios en recuperación y reducción de riesgos asociados a la intubación (9,10). Por ello se indican que los protocolos estructurados o automatizados reducen la duración de la ventilación y la incidencia de reintubación en adultos críticos, aunque su implementación requiere capacitación y un enfoque multidisciplinario (11,12,13).

A pesar de ello, las complicaciones del destete siguen siendo frecuentes, y el fracaso del proceso puede relacionarse con debilidad muscular, comorbilidades y falta de criterios objetivos (14,15).

Por todo ello, persisten vacíos de conocimiento debido a la heterogeneidad de estudios, la diversidad de protocolos y la variabilidad de la población crítica, lo que hace necesario comparar de forma rigurosa el destete protocolizado frente al convencional en diferentes contextos clínicos para saber cuál es la modalidad que menos repercusiones negativas (riesgos y patologías clínicas) pueden generar en los pacientes (4,8).

En este sentido, la integración de protocolos estandarizados y el papel de enfermería resultan fundamentales para garantizar la seguridad y efectividad del destete (16).

2.1 JUSTIFICACIÓN

Hemos optado por este tema ya que, a partir de la experiencia adquirida durante nuestra formación y las prácticas clínicas realizadas en el ámbito hospitalario, tuvimos contacto directo con pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva. Esta vivencia nos permitió observar la relevancia del proceso de destete ventilatorio y cómo su correcta aplicación influye de manera directa en la evolución y recuperación del paciente crítico.

Durante las prácticas, pudimos comprobar la variabilidad existente en la forma de llevar a cabo el destete ventilatorio, ya que actualmente coexisten el destete convencional con el de destete protocolizado.

Esta diferencia en la práctica clínica despertó nuestro interés por analizarlos de manera comparativa dichos enfoques, ya que existe una brecha de estudios sobre este tema a nivel comparativo. Por lo tanto nuestra pregunta de investigación será: ¿Qué impacto tiene el destete ventilatorio protocolizado frente al convencional en la tasa de reintubación y en las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica invasiva?

La elección de este tema responde a la necesidad de profundizar en un proceso clave dentro de las unidades de cuidados intensivos, además de dar valor al papel de la enfermería en la monitorización y aplicación del destete ventilatorio.

A través de un estudio cuantitativo, hemos pretendido aportar evidencia que contribuya a mejorar la práctica clínica y la calidad de los cuidados al paciente.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. VENTILACIÓN MECÁNICA EN PACIENTES CRÍTICOS

La ventilación mecánica, actualmente, es una de las intervenciones más frecuentes y relevantes en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Su función es sustituir la función respiratoria cuando el paciente no sea capaz de mantener una ventilación adecuada por sí mismo, esta se puede implementar de forma temporal o prolongada. El uso de esta técnica resulta de suma importancia para garantizar una buena oxigenación y ventilación, de tal forma que se reducen al mismo tiempo los riesgos asociados (17,18).

Se clasifica dentro de los mecanismos de soporte vital avanzado ya que consiste en el uso de un dispositivo mecánico, llamado ventilador, el cual facilita o sustituye la respiración espontánea del paciente (19).

Generalmente se administra mediante una vía aérea artificial, como puede ser el tubo endotraqueal o la traqueostomía, permitiendo controlar parámetros del soporte como es el volumen corriente, la frecuencia respiratoria y la concentración de oxígeno inspirado (20).

Esta técnica está indicada en pacientes críticos que presentan insuficiencia respiratoria aguda, con alteraciones en la oxigenación y/o ventilación, así como en aquellos con deterioro grave del estado neurológico, de tal forma que se pone en riesgo la protección de la vía aérea y la eficacia de la respiración espontánea (19-21).

El objetivo principal de la ventilación mecánica es asegurar que el paciente realiza un intercambio gaseoso adecuado, manteniendo los niveles de oxígeno y dióxido de carbono en sangre. Entre sus objetivos secundarios se encuentran la disminución del trabajo respiratorio, además de la prevención del colapso alveolar y la mejora de la mecánica pulmonar (22).

3.1.3 Ventilación mecánica: Principios fisiológicos

Desde el punto de vista fisiológico, la ventilación mecánica se basa en la aplicación de presión positiva para introducir el aire en los pulmones, en cambio, la respiración espontánea, se basa en la generación de presión negativa intratorácica a partir de la contracción del diafragma y los músculos intercostales. Este cambio en la función del mecanismo permite controlar de forma más precisa los parámetros respiratorios, para garantizar la oxigenación adecuada (23).

La presión positiva favorece el reclutamiento alveolar, evitando de esta forma el colapso de los alveolos al final de la espiración y mejorando la relación de la ventilación y la perfusión. De este modo, se aumenta la superficie disponible para el intercambio gaseoso obteniendo unos mejores niveles de oxígeno arterial. El uso de presión positiva al final de la espiración se conoce como PEEP, este desempeña un papel fundamental en el proceso, especialmente en los pacientes con patologías como puede ser el síndrome de distrés respiratorio agudo (24).

Del mismo modo, la ventilación mecánica ayuda a disminuir el trabajo respiratorio, favoreciendo el descanso de la musculatura respiratoria reduciendo la fatiga, especialmente en situaciones de insuficiencia respiratoria grave, lo cual resulta esencial para la recuperación del paciente y evita el deterioro progresivo de la función pulmonar (23).

Sin embargo, la aplicación de presión positiva puede generar alteraciones hemodinámicas, ya que a causa del aumento de la presión intratorácica se puede reducir el retorno venoso, disminuyendo de esta forma el gasto cardíaco. Estos casos están presentes especialmente en pacientes hipovolémicos o inestables. Además, un ajuste inadecuado de los parámetros ventilatorios puede provocar una lesión pulmonar causada por el ventilador (25).

En conclusión, la ventilación mecánica requiere una monitorización continua y una adecuada interpretación de los parámetros, tanto de los respiratorios como de los hemodinámicos.

3.1.4 Ventilación mecánica: Indicaciones de intubación en UCI

La intubación orotraqueal en el contexto de la UCI está indicada al paciente que no puede mantener una vía aérea permeable o una ventilación eficaz (26).

Las principales indicaciones incluyen: la insuficiencia respiratoria aguda grave, la hipoxemia refractaria al tratamiento convencional, la hipercapnia progresiva y el deterioro del nivel de conciencia que compromete la protección de la vía aérea (27).

Otras situaciones frecuentes son el shock, el paro cardiorrespiratorio, determinadas cirugías mayores y algunas patologías neurológicas o neuromusculares (26,28).

Hay que recalcar que la decisión de intubar debe basarse en una valoración clínica integral, considerando el estado respiratorio, neurológico y hemodinámico del paciente (29).

3.1.5 Ventilación mecánica: Riesgos asociados a la ventilación prolongada

Aunque la ventilación mecánica invasiva sea una medida terapéutica de suma importancia para el paciente crítico, su uso prolongado en el tiempo se asocia a un aumento significativo de la morbilidad y de la aparición de múltiples complicaciones.

Se considera ventilación prolongada aquella que se mantiene durante más de 7–10 días, siendo este periodo un factor de riesgo independiente para el desarrollo de eventos adversos (30).

Tal y como detalla Wence Li et al., una de las complicaciones más relevantes es la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Se define como la infección pulmonar que aparece tras al menos 48 horas de intubación orotraqueal. Su desarrollo se asocia con la colonización bacteriana del tracto respiratorio, todo ello conlleva a un incremento de la estancia en UCI, mayor consumo de antibióticos y aumento de la mortalidad.

Por otra parte, el estudio de Costa A et al. indican que la ventilación mecánica prolongada puede producir una lesión pulmonar inducida por el ventilador, que incluye mecanismos como el barotrauma (daño por altas presiones), volutrauma

(sobredistensión alveolar) y atelectrauma (apertura y cierre repetido de los alveolos). Estas alteraciones deterioran la integridad del parénquima pulmonar y dificultan el proceso de destete ventilatorio.

Zhao M. et al. añaden otro riesgo de suma relevancia, la debilidad muscular. La inmovilización prolongada, el uso de sedación y la ventilación favorecen la atrofia muscular, dificultando la recuperación funcional del paciente y aumentando el tiempo de dependencia del ventilador.

Desde el punto de vista hemodinámico, Reina Ferragut C et al. exponen que la presión positiva puede reducir el retorno venoso y el gasto cardíaco, especialmente en pacientes diagnosticados con inestabilidad hemodinámica o hipovolemia. Además, la ventilación prolongada se asocia a un mayor riesgo de delirium, lesiones por presión y complicaciones relacionadas con la vía aérea artificial.

A continuación, se muestra una tabla con las principales complicaciones asociadas a la ventilación mecánica en España. Los porcentajes son aproximados y representan rangos observados en pacientes críticos ventilados en UCI españolas, según estudios de vigilancia nacional y literatura científica entre 2020-2025.

Tabla 1 Principales complicaciones asociadas a la ventilación mecánica prolongada en España (2020-2025) (34-36).

Complicación	Frecuencia aproximada (%)	Impacto clínico / Notas
Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM)	6,9–11,5 % pacientes ventilados	Incremento de estancia en UCI, mayor consumo de antibióticos y mortalidad asociada de 20–35 %.
Lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI)	5–15 %	Incluye barotrauma, volutrauma y atelectrauma; deterioro de la función pulmonar y dificultad para el destete.
Debilidad muscular adquirida en UCI	25–50 %	Afecta musculatura respiratoria y periférica; prolonga la dependencia del ventilador.
Complicaciones hemodinámicas	10–20 %	Hipotensión, reducción del gasto cardíaco, especialmente en pacientes inestables o hipovolémicos.
Aumento de la estancia hospitalaria	>30 %	Mayor consumo de recursos hospitalarios y aumento de riesgos asociados.

3.2 CONCEPTO DE DESTETE DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

El destete de la ventilación mecánica se define como el proceso clínico en el que el soporte ventilatorio, el cual es proporcionado por ventiladores de forma gradual, se retira dicho soporte con el fin de que el paciente vaya recuperando gradualmente la capacidad de realizar el trabajo respiratorio necesario para mantener una ventilación espontánea efectiva (37).

El proceso comienza cuando hay una mejora significativa o resolución de la causa por la cual se implementó la ventilación mecánica. Su ejecución no se limita al procedimiento de extubación final, sino que implica un proceso de transición continuo el cual incluye la evaluación de la capacidad respiratoria, la adaptación de los músculos respiratorios y la tolerancia fisiológica del paciente al soporte reducido (38).

El destete es una de las fases más complejas dentro de la ventilación mecánica y representa un equilibrio entre reducir los riesgos que le pueden suceder al paciente por su retirada prematura y evitar la prolongación innecesaria de la ventilación (39).

El destete se basa en conseguir unos objetivos generalizados en todos aquellos pacientes que son portadores de la ventilación mecánica invasiva.

El objetivo principal para realizar el destete de la ventilación mecánica es lograr la retirada de forma permanente del soporte ventilatorio, para así garantizar que el paciente pueda mantener una respiración espontánea adecuada sin comprometer la estabilidad clínica (40).

Otro objetivo que recalcar es la reducción de los riesgos asociados con la ventilación mecánica ya que, estos aparecen si no se realiza un destete en el tiempo que corresponde en cada caso. Todo ello se asocia con complicaciones como neumonía asociada al ventilador, debilidad muscular adquirida en la UCI y disfunción diafragmática (41).

Además, otro punto de suma importancia es reducir la duración de la estancia en la UCI, mejorando en todo momento la comodidad del paciente y por lo tanto facilitar la rehabilitación (42).

3.2.1 Destete: Proceso de realización

El destete de la ventilación mecánica invasiva es un proceso clínico altamente planificado y ajustado a la respuesta respiratoria del paciente al que se le realiza.

Independientemente del tipo de destete que se vaya a realizar esta acción conlleva una valoración multidimensional que incluye criterios clínicos, entre ellos los respiratorios y neurológicos, antes de proceder a ejecutar la retirada del ventilador, gracias a ello se reduce el número de reintubaciones y riesgos asociados a la retirada. Además del seguimiento de estos criterios, también se realizan unos pasos a nivel generalizado en todos los pacientes portadores de dicha ventilación (41,43).

El primer paso del proceso es la verificación de la resolución o mejoría de la condición que llevó al inicio de la ventilación mecánica, además de garantizar la estabilidad hemodinámica (sin necesidad de administrar vasopresores de alto apoyo), una adecuada oxigenación y una cooperación neurológica suficiente del paciente para iniciar el proceso (44).

Este método de evaluación inicial se comprende en la literatura como la de Alsmdani et al., el cual apoya la aplicación de protocolos de destete, que mejoran la exactitud de las decisiones clínicas y disminuyen la duración total de la ventilación mecánica.

Al haber superado los criterios evaluativos, el siguiente paso es llevar a cabo pruebas de respiración espontánea. Estas se basan en disminuir el soporte ventilatorio a un nivel mínimo o interrumpirlo temporalmente mientras se supervisan de forma continua los parámetros respiratorios, como la frecuencia respiratoria, el volumen corriente y la oxigenación, de tal forma que se pueda analizar la habilidad del paciente para respirar sin ayuda. La tolerancia a estas pruebas se relaciona con un mayor éxito en la extubación y una reducción en el tiempo de ventilación mecánica, siempre y cuando no aparezcan signos de deterioro clínico o respiratorio durante el examen (46).

La ejecución de las pruebas para llegar a una respiración espontánea puede realizarse a partir de diferentes modalidades técnicas como: la ventilación con presión de soporte (PSV) o uso de tubo en “T” (T-piece).

La ventilación con presión soporte (PSV) es una modalidad de ventilación asistida, la cual se ajusta a niveles de bajo presión permitiendo valorar si el paciente es capaz de mantener una ventilación adecuada y de forma autónoma con un mínimo apoyo del respirador (47).

Por otra parte, el tubo en “T” o “T-piece” es un dispositivo que permite que el paciente respire de forma espontánea sin asistencia respiratoria, asumiendo todo el trabajo respiratorio, de tal forma que se puede valorar directamente su capacidad ventilatoria (47,48).

Actualmente, no hay existencia de consenso sobre cuál es la mejor modalidad; sin embargo, algunas evidencias como los estudios de Ladeira et al. sugieren que “PSV” podría llegar a presentar una mayor tasa de éxito por como refuerza al paciente en su respiración en el destete antes de retirar la ventilación.

Finalmente, si el paciente tolera adecuadamente sin signos de fatiga respiratoria, deterioro hemodinámico o alteraciones en los gases arteriales, se procede a la extubación, retirando el tubo endotraqueal y manteniendo una cautelosa observación en el periodo postextubación, con ello se pueden detectar la existencia de signos de insuficiencia respiratoria (41).

El fracaso de extubación, definido como la necesidad de reintubación dentro de las 48–72 horas posteriores, sigue siendo un indicador crítico para la reevaluación de estrategias de destete y puede requerir ajustes en el proceso (46).

A continuación, se muestra una tabla con las fases a seguir en la realización del destete de la ventilación mecánica invasiva, independientemente de la modalidad que quieran seguir para realizarlo.

Tabla 2 Fases del destete de la ventilación mecánica invasiva en adultos ingresados en unidades de cuidados intensivos. (40,50)

FASE DEL DESTETE	EVALUACIÓN CLÍNICA PRINCIPAL	PARÁMETROS VALORADOS	OBJETIVO
Evaluación inicial	Comprobación de la mejoría de la causa que motivó la ventilación mecánica y estabilidad global del paciente	Estabilidad hemodinámica, nivel de conciencia, oxigenación adecuada, equilibrio ácido-base	Determinar si el paciente es candidato para iniciar el destete
Reducción progresiva del soporte	Disminución gradual de la asistencia ventilatoria con vigilancia estrecha	Frecuencia respiratoria, volumen corriente, presión inspiratoria, gases arteriales	Estimular la respiración espontánea sin provocar fatiga
Prueba de respiración espontánea (SBT)	Evaluación de la capacidad del paciente para mantener ventilación eficaz con soporte mínimo o nulo	FR < 35 rpm, SpO ₂ > 90 %, estabilidad hemodinámica, ausencia de uso excesivo de musculatura accesorio	Valorar la tolerancia al destete
Decisión de extubación	Integración de resultados clínicos y respiratorios tras SBT exitosa	Ausencia de fatiga, estabilidad neurológica, buena tos y manejo de secreciones	Retirar el tubo endotraqueal
Seguimiento postextubación	Monitorización tras la retirada del soporte ventilatorio	Signos de insuficiencia respiratoria, necesidad de soporte no invasivo	Prevenir fracaso del destete y reintubación

3.2.2 Destete: Criterios clínicos necesarios para iniciar el destete

Los criterios clínicos necesarios para iniciar el destete se basan en una valoración integral del paciente, recalando su estado capacidad respiratoria para demostrar que está preparado para realizar el trabajo respiratorio de forma autónoma y segura. El objetivo es identificar si el paciente presenta un equilibrio entre la carga respiratoria y la capacidad neuromuscular para poder mantener la ventilación de forma eficaz (35).

Diversos autores han descrito los criterios clínicos entre ellos Girault et al. donde exponen que los criterios clínicos habituales para iniciar el destete se basan en una evaluación exhaustiva del paciente y de su capacidad para respirar de forma segura. De forma complementaria, Sahar et al. a su vez también reconoce que es esencial una mejora significativa en la causa de la ventilación mecánica, haciendo énfasis en la estabilidad hemodinámica que se basa en no presentar la necesidad de administrar fármacos vasoactivos a dosis mínimas, indicando por lo tanto que su sistema cardiovascular es capaz de mantener una perfusión adecuada por sí solo, y otro parte

también ha de presentar un nivel de conciencia suficiente para permitir la protección de las vías respiratorias.

Desde una perspectiva respiratoria, que es uno de los puntos cruciales para evaluar, se ha de ejercer un mayor control frente a la presencia de respiración espontánea efectiva y mantenida en el tiempo. Para ello se valora la oxigenación adecuada con demanda moderada del soporte obteniendo de tal forma una fracción inspirada de oxígeno igual o inferior al 40-50% y niveles de presión positiva al final de la espiración de entre 5 y 8 cmH₂O (53).

A nivel gasométrico se considera aceptable una presión arterial de oxígeno igual o superior a 60 mmHg y una relación de PaO₂/FiO₂ mayor de 150-200, la cual cosa indica un intercambio gaseoso suficiente para poder realizar la retirada progresiva (54).

Asimismo, también se ha de tener en cuenta la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios, la capacidad de control de secreciones y la ausencia de fatiga respiratoria significativa. Asociado a ello, una frecuencia respiratoria inferior a 30-35 respiraciones/min y un patrón respiratorio no superficial se asocian a mejores resultados. El índice de respiración que relaciona la frecuencia respiratoria y el volumen corriente es un predictor relevante cuando presenta valores inferiores a 105 respiraciones/min por litro, teniendo de esta forma mayores tasas de éxito del destete (55).

Aunque estos criterios están descritos en la literatura, actualmente, no existe un protocolo de indicadores único sobre el inicio del destete. En conclusión, la decisión debe basarse en una combinación de criterios objetivos y el juicio clínico del equipo multidisciplinar sanitario. (51).

3.3. MODALIDADES DEL DESTETE

El destete de la ventilación mecánica invasiva es una de las fases más complejas en las curas del paciente que se encuentra en estado crítico, ya que implica la retirada progresiva del soporte ventilatorio una vez superada la causa que causó su aplicación (23).

Existen diferentes modalidades de destete que se clasifican en función del momento de inicio, el grado de estandarización del proceso y el uso de herramientas a nivel tecnológico. La elección de la modalidad se realiza a partir de un análisis del paciente (45).

3.3.1 Destete convencional

El destete convencional se define como el proceso de retirada progresiva del soporte ventilatorio. Este se basa inicialmente en la valoración individual del paciente a partir del criterio clínico del equipo multidisciplinar sanitario, sin la aplicación de protocolos estructurados ni sistemas automatizados (56).

Esta modalidad se orienta a pacientes críticos estables, los cuales presentan una mejoría clínica progresiva pero lenta, y que sus antecedentes de patología respiratoria aconsejan una retirada cautelosa del soporte para reducir complicaciones (3, 56).

El porcentaje de éxito del destete convencional depende mayormente de las características del paciente, situándose de forma aproximada entre el 60 y el 70 %. La duración del proceso suele ser prolongada, pudiendo extenderse varios días, ya que la reducción del soporte ventilatorio se realiza de forma gradual (61).

Desde el punto de vista técnico, no se trata de una modalidad compleja, pero requiere una vigilancia clínica constante como consecuencia de la falta de criterios estandarizados (3,4).

Entre los parámetros que requieren un mayor control durante este tipo de destete se encuentran la frecuencia respiratoria, el patrón ventilatorio, la oxigenación, la estabilidad hemodinámica y la presencia de signos de fatiga muscular (56).

En cuanto a complicaciones, el principal riesgo es la duración innecesaria de la ventilación mecánica, hecho que provoca un aumento de infecciones respiratorias, debilidad muscular y mayor tiempo de estancia hospitalaria (14).

3.3.2 Destete protocolizado como apoyo al destete precoz

El destete protocolizado se define como aquel que se realiza siguiendo protocolos clínicos estructurados que recalcan los criterios a seguir para el inicio, progresión y finalización del proceso. Esta modalidad se orienta a pacientes críticos estables que cumplen criterios clínicos y respiratorios bien definidos y que pueden beneficiarse de una retirada sistematizada (3). En este contexto, el destete protocolizado se puede llegar a considerar una herramienta la cual identifica de forma temprana a los pacientes candidatos del destete precoz.

El destete protocolizado presenta tasas de éxito de 75–85 %, con una reducción significativa del tiempo total de ventilación mecánica si se compara con el destete convencional. La duración del proceso suele ser intermedia (1-2 días), ya que permite identificar de forma precoz a los pacientes candidatos a extubación (57).

Desde el punto de vista técnico, el destete protocolizado requiere formación específica sobre los criterios marcados, y este no implica una mayor complejidad tecnológica (12).

Los parámetros que se han de mirar detenidamente durante este proceso incluyen la estabilidad hemodinámica, la oxigenación, el patrón respiratorio, la gasometría arterial y la tolerancia a las pruebas de respiración espontánea (11,12).

En cuanto a complicaciones, esta modalidad no se asocia al fracaso del destete ni de la reintubación, y se relaciona con una menor incidencia de complicaciones por duración prolongada (5).

3.3.3 Destete precoz

El destete precoz se define como la iniciación temprana del proceso de retirada de la ventilación mecánica cuando el paciente cumple criterios mínimos de estabilidad clínica, incluyendo la respiratoria y hemodinámica, sin contar como criterio para su realización el tiempo total de ventilación (9).

Esta estrategia la cual se asocia a una modalidad protocolizada se orienta a pacientes que presentan una rápida evolución ante el proceso agudo que exigió la intubación, otro criterio para ser candidatos a este proceso es no presentar una disfunción respiratoria crónica significativa ni alteraciones neurológicas persistentes (7)

El destete precoz presenta tasas de éxito elevadas, que se sitúan habitualmente entre el 70 y el 85 %, siempre que el paciente cumpla las características adecuadas. La duración del proceso suele ser corta, en muchos casos se limita a la realización de una o varias pruebas de respiración espontánea previas a la extubación, proceso que no dura más que un día (45).

Aunque no se considera una técnica especialmente compleja, requiere un aumento en la vigilancia durante las fases iniciales, ya que una retirada prematura puede producir complicaciones graves como es un fallo respiratorio.

Los parámetros que adquieren mayor importancia en este contexto son la frecuencia respiratoria, el índice de respiración rápida y superficial, la saturación de oxígeno, la gasometría arterial y el nivel de consciencia (9).

Cuando el destete precoz se aplica de forma adecuada, se asocia a una menor incidencia de complicaciones; sin embargo, si se realiza de manera inadecuada, aumenta el riesgo de reintubación, lo que se relaciona con un peor pronóstico y por lo tanto con un mayor tiempo de ingreso en UCI (45).

3.3.4 Destete automatizado

El destete automatizado se define como la retirada del soporte ventilatorio mediante sistemas de ventilación mecánica los cuales incorporan algoritmos capaces de ajustar de forma automática la asistencia respiratoria en base a la respuesta del paciente (58).

Esta modalidad se orienta principalmente a pacientes con estabilidad clínica mantenida, en los que se asocian con una evolución favorable y que pueden beneficiarse de este ajuste continuo además de personalizado (6).

El porcentaje de éxito del destete automatizado es ligeramente superior al del destete protocolizado, entre un 80–90 % en pacientes seleccionados. La duración del proceso suele ser menor, ya que los sistemas utilizados optimizan de forma continua el nivel de asistencia, ayudando de esta forma a la transición (59).

Se trata de una técnica más compleja a nivel tecnológico, ya que requiere conocimientos específicos para su aplicación, por ese motivo aún no es de los protocolos más utilizados, además un punto a destacar es que no todos los centros presentan instalaciones con avance tecnológico para poder realizarlo (6).

Los parámetros para tener en cuenta especialmente son la frecuencia respiratoria, el volumen corriente, el esfuerzo respiratorio y la variabilidad del patrón ventilatorio, ya que estos datos son utilizados por los algoritmos (59).

Aunque no se asocia a un aumento de complicaciones, una configuración inadecuada o una selección incorrecta del paciente puede comprometer a la seguridad de este (58).

3.3.5 Diferencias clave entre las modalidades de destete

Las modalidades de destete de la ventilación mecánica se diferencian principalmente por su enfoque clínico, y complejidad técnica además de su aplicabilidad en la práctica asistencial (37).

El destete convencional se basa en realizar una retirada progresiva del soporte ventilatorio guiado por la evolución clínica del paciente, lo que permite una adaptación a situaciones complejas, aunque no hay un protocolo marcado basarse en el momento de la toma de decisiones (56).

El destete precoz, por su parte, prioriza la identificación temprana de pacientes candidatos a la retirada del soporte, con el objetivo de minimizar el tiempo de ventilación mecánica y reducir las complicaciones asociadas a su uso (9).

El destete protocolizado introduce criterios objetivos y una estructuración del proceso. Sin embargo, su implementación depende de la disponibilidad de protocolos y de una adecuada formación del personal. Otro punto para destacar es que su uso puede aportar la detección temprana de pacientes asociados con el destete precoz, siendo así una ayuda en la retirada anticipada de la otra modalidad (3).

Por otra parte, el destete automatizado, es la opción más avanzada desde el punto de vista tecnológico, al incorporar sistemas capaces de ajustar el soporte ventilatorio en función de la respuesta del paciente, aunque su uso sigue estando limitado a contextos específicos, como son en la formación del equipo sanitario y en sus limitaciones en los pacientes (58).

En la práctica clínica actual, el destete convencional y el destete precoz continúan siendo las modalidades más empleadas en las unidades de cuidados intensivos, debido a su aplicabilidad generalizada y a su adaptación a la mayoría de los perfiles de pacientes. Especialmente el destete precoz se encuentra en el centro clínico actual por sus resultados clínicos (60).

3.4 ROL DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN EL PROCESO DE DESTETE

El equipo sanitario multidisciplinar desempeña un papel crucial en el proceso de destete de la ventilación mecánica, pero hay una figura la cual ejerce un rol fundamental.

Estudios como el de Hirzallah et al. afirma que las enfermeras participan de forma activa en la valoración clínica continuada, la aplicación de protocolos y detección precoz de signos de intolerancia. Todo este trabajo se asocia con una reducción de la duración de la ventilación y la estancia en UCI sin aumentar la tasa de complicaciones al paciente.

Por lo tanto, tal y como expone Ward et al. El enfoque enfermero permite una repercusión positiva en los resultados clínicos, facilitando la toma de decisiones de forma precoz y asegurando de la seguridad del paciente durante las diferentes fases del destete.

3.4.1 Rol enfermero: Evaluación de la musculatura respiratoria

El equipo de enfermería lleva a cabo el seguimiento exhaustivo del paciente durante todo su proceso de ventilación mecánica, incluyendo el destete. En este proceso la evaluación es una de las responsabilidades que más realizan, sobre todo la que se asocia con la musculatura respiratoria.

De acuerdo con Goligher et al. y el estudio realizado por Laghi et al., la valoración de la musculatura respiratoria es un elemento clave en el proceso de abandono de la ventilación mecánica, ya que la debilidad en los músculos respiratorios se relaciona directamente con el fracaso en el destete y la necesidad de una reintubación. La disfunción diafragmática adquirida durante la ventilación mecánica prolongada es común y puede aparecer incluso en etapas iniciales del soporte ventilatorio, afectando de manera negativa la capacidad del paciente para respirar de forma independiente.

Por lo tanto, a partir de esta base, la enfermería realiza la valoración clínica continua de dicha musculatura a partir de una observación sistemática del patrón respiratorio y del esfuerzo ventilatorio del paciente.

Entre los principales aspectos evaluados se encuentra la frecuencia respiratoria, la profundidad de la respiración y la presencia de respiración superficial o rápida, así como

el uso de musculatura respiratoria accesoria, indicadores de un aumento del trabajo respiratorio y posible debilidad muscular. Asimismo, el personal identifica de forma precoz signos de fatiga como la disociación toracoabdominal, tiraje intercostal, aleteo nasal, diaforesis o la aparición de ansiedad (66,67).

Durante las pruebas de respiración espontánea, monitorizan la tolerancia del paciente, valorando la aparición de taquipnea, desaturación o agotamiento progresivo, datos que pueden indicar una preparación insuficiente para el destete ventilatorio, además de la realización de la ecografía del diafragma que se ha establecido como uno de los métodos por excelencia para la revisión del diafragma durante el proceso del destete, La evaluación del grosor y la proporción de engrosamiento diafragmático facilita anticipar e identificar de manera temprana la disfunción muscular respiratoria (68).

3.4.2 Rol enfermero: Identificación de criterios de extubación

Otro rol de suma importancia en el ámbito enfermero es la participación de forma activa en la identificación de los criterios de extubación mediante una evaluación continua del estado clínico del paciente. Entre sus funciones principales se encuentra la monitorización de la estabilidad hemodinámica, valorando la frecuencia cardíaca, la tensión arterial y la necesidad de administración de fármacos vasoactivos, así como la respuesta del paciente a la reducción progresiva del soporte ventilatorio (67). Además, las enfermeras evalúan de forma constante el intercambio gaseoso a través del control de la saturación de oxígeno y la frecuencia respiratoria durante las pruebas de ventilación espontánea.

Según Burns et al., las pruebas de respiración espontánea (SBT) son consideradas el estándar para evaluar la disposición del paciente para la extubación. A lo largo de estas pruebas, la enfermera observa de manera constante la respuesta clínica del paciente, reconociendo señales de intolerancia que sugieran la necesidad de detener el procedimiento. Cabe recalcar que durante este proceso se hace uso de listas de verificación organizadas, gestionadas por enfermería, para la evaluación de criterios de destete y extubación las cuales ayudan a llevar una mejor organización de los resultados clínicos, minimizando la variabilidad en la atención clínica (67).

3.4.3 Rol enfermero: prevención de complicaciones

La prevención de complicaciones vinculadas al destete de la ventilación mecánica es una de las responsabilidades primordiales del personal de enfermería (66). Según Pobo et al., la higiene bucal regular, la aspiración apropiada de fluidos y el correcto posicionamiento del paciente son acciones esenciales de enfermería para disminuir el riesgo de infecciones respiratorias durante el destete.

Además de la movilización precoz que es el inicio temprano de actividad física asociándolo a movimientos básicos dentro de un entorno seguro para el paciente como la cama de UCI. Se puede compaginar juntamente con la fisioterapia respiratoria. Esta se imparte a partir de ejercicios respiratorios como la inspiración profunda guiada o tos asistida para la movilización de secreciones e incentivando la expansión torácica. Todo ello ayuda a prevenir la debilidad muscular desarrollada en UCI y a disminuir el tiempo de ventilación mecánica. Estas intervenciones contribuyen a mejorar la capacidad funcional del diafragma y de los músculos accesorios de la respiración (67, 70,).

3.4.4 Rol enfermero: Toma de decisiones

El personal de enfermería juega un papel esencial en la toma de decisiones durante la ventilación mecánica y el destete, actuando como vínculo entre la valoración clínica continua y las intervenciones del equipo multidisciplinar. Gracias a su criterio clínico, la enfermera puede interpretar de manera precoz cambios en la respiración, la hemodinámica o la respuesta a las pruebas de respiración espontánea, lo que permite anticipar posibles complicaciones y poder ajustar el plan de curas de forma segura (66).

La toma de decisiones enfermera no se limita a seguir protocolos, sino que implica evaluar, priorizar y comunicar información crítica. Este juicio clínico guía las decisiones sobre la continuación de pruebas, la necesidad de intervenciones y la coordinación con diferentes para optimizar el proceso de destete. De esta manera, el criterio enfermero se convierte en un elemento central para la toma de decisiones seguras y personalizadas, asegurando que el proceso del paciente dentro de la UCI se realice de manera efectiva, minimizando riesgos y favoreciendo la recuperación funcional del paciente (67).

3.5 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ÉXITO O EL FRACASO DEL DESTETE

3.5.1 Factores del destete: Fisiología respiratoria implicada en el destete

La literatura como los estudios de Baughman et al. han descrito la fisiología del destete, la cual está condicionada por la interacción mecánica pulmonar, el intercambio de gases y la habilidad de la bomba respiratoria.

Durante el destete el paciente necesita poder manejar el aumento del esfuerzo respiratorio que antes era respaldado por el ventilador, lo que exige una adecuada función pulmonar, relación ventilación- perfusión y reserva fisiológica. Cambios en cualquiera de estos elementos pueden resultar el fracaso del destete y la necesidad de reintubación (52).

La actividad de todo este proceso se inicia principalmente en el bulbo raquídeo y la protuberancia, esta se ve disminuida a causa de la reducción del esfuerzo ventilatorio espontáneo, todo ello conlleva a una menor sensibilidad de los quimiorreceptores frente a las variaciones del dióxido de carbono (CO₂) y oxígeno (O₂) que presenta el paciente. En el proceso del destete el sistema nervioso central debe volver a su capacidad de respuesta ante el aumento de CO₂ y la disminución de O₂, lo que le permite volver a realizar una ventilación espontánea eficaz (71).

Otro aspecto para destacar es la recuperación de la función de la musculatura respiratoria. El uso de forma prolongada de la ventilación mecánica puede provocar debilidad diafragmática a causa del ventilador, se caracteriza por la disminución de la fuerza contráctil y atrofia a nivel muscular. En el destete el incremento del trabajo respiratorio exige que los músculos respiratorios accesorios sean capaces de generar una ventilación suficiente juntamente con el diafragma, sin desarrollar fatiga la cual se manifiesta clínicamente con el aumento de la frecuencia respiratoria, uso excesivo de musculatura y disminución del volumen corriente (14).

Por otra parte, la mecánica pulmonar cumple un papel de suma importancia durante el destete. La retirada del soporte incrementa el retorno venoso y por lo tanto la carga de

trabajo del ventrículo izquierdo, lo que puede llegar a generar una insuficiencia cardíaca en pacientes que ya tenían de base alguna patología de origen cardíaco (15).

3.5.2 Factores del destete: Debilidad muscular y diafragmática

Tras comprender la fisiología respiratoria implicada en el destete, resulta fundamental analizar el papel de la debilidad muscular y diafragmática como determinante del éxito o fracaso de este proceso.

El diafragma como principal músculo respiratorio ejerce un papel central en la ventilación espontánea. Sin embargo, si el paciente es portador de la ventilación mecánica de forma prolongada se puede generar una disfunción diafragmática a causa del ventilador. Esta disfunción se caracteriza por fatiga y pérdida de masa de la musculatura asociada. Dichas alteraciones limitan la capacidad del diafragma para generar presiones inspiratorias adecuadas (14).

En presencia de una musculatura respiratoria de forma conservada, el trabajo respiratorio estará comenzado mediante la generación inspiratoria y el patrón ventilatorio eficiente. Esto permite al paciente mantener volúmenes corrientes, una frecuencia respiratoria y un intercambio gaseoso adecuados, dando paso a un destete exitoso (1).

Por el contrario, la debilidad a nivel diafragmático reduce la capacidad de generar presión necesaria para la inspiración, de tal forma que el paciente debe aumentar la frecuencia respiratoria además de recurrir a la musculatura accesorio. Esta deficiencia aumenta el consumo de oxígeno y acelera la aparición de la fatiga, como consecuencia se produce un deterioro en el intercambio gaseoso con retención de CO₂ e hipoxemia, por ello se ha de reinstaurar el soporte ventilatorio lo que provoca el fracaso del destete (14).

De acuerdo con Goligher et al., la ecografía diafragmática es útil para evaluar parámetros como la excursión diafragmática y la fracción de engrosamiento, que se correlacionan significativamente con el éxito del destete y la extubación.

3.5.3 Factores del destete: Comorbilidades respiratorias y cardíacas

Las comorbilidades del paciente constituyen un factor determinante asociado al resultado del destete, Estudios como Shi R et al. los asocian ya que estos condicionan la capacidad de mantener una ventilación espontánea eficaz como la tolerancia que tendrá a nivel hemodinámico al retirar el soporte. La presencia de patologías respiratorias o cardiovasculares previas limitan la reserva fisiológica necesaria para afrontar el trabajo respiratorio al realizar el destete.

Desde el punto de vista respiratorio, enfermedades crónicas como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la fibrosis pulmonar, la hipertensión pulmonar y otra patología más común en la actualidad, el asma grave, alteran la capacidad del intercambio gaseoso. Se asocian con un aumento de resistencias aéreas, disminución de la compliance pulmonar y alteraciones en la ventilación-perfusión. De tal forma que el esfuerzo que se ha de realizar una vez iniciado el destete para poder mantener una buena ventilación irá en aumento, incrementando el riesgo de fatiga y fracaso del destete (3).

En pacientes con patologías pulmonares, el destete puede resultar exitoso cuando la función pulmonar residual compensa la carga ventilatoria. En cambio, cuando la reserva respiratoria no es suficiente se puede llegar a desarrollar hipoxemia, hipercapnia y por consecuencia se produce una intolerancia al destete (15,3).

Conjuntamente, las patologías cardíacas como la insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica o valvulopatías influyen en la tolerancia al destete. El proceso de ser portador de ventilación mecánica a volver a realizar la respiración de forma espontánea incrementa el retorno venoso y la poscarga del ventrículo izquierdo aumentando la

demanda de oxígeno en el miocardio. Esta dificultad de adaptación hemodinámica puede favorecer a la aparición en la coestión pulmonar y deterior del intercambio gaseoso (15).

Por lo tanto, la literatura como es el caso de estudios realizados por Trudzinski et al., asocian a los pacientes que presentan riesgo de fracaso pueden presentar insuficiencia cardíaca aguda o edema pulmonar.

3.5.4 Factores de destete: Variabilidad clínica y falta de estandarización

La variabilidad clínica y la ausencia de protocolos son un factor determinante sobre como evolucionará el paciente en el momento en que se inicie el destete. La decisión de realizarlo en un tiempo marcado depende de valoraciones subjetivas del equipo sanitario multidisciplinar, hecho que genera diferencias entre los centros que tienen unidades de cuidados intensivos (2,11).

Diversos artículos entre ellos el de Gaddam et al., el cual destaca que no hay un único predictor ideal para realizar el destete, ya que se han creado y evaluado múltiples índices y herramientas como: RSBI, índice de destete integrador, medidas ecográficas, puntuaciones clínicas, las cuales varían según el contexto clínico, las características del paciente y las estrategias de medición, haciendo de esta forma que el proceso de destete no sea estandarizado.

Conjuntamente, Bartal et al. enfatizan en la importancia de un enfoque personalizado que integre la evaluación fisiológica, el estado clínico general y factores predictivos validados para mejorar las decisiones de destete en cada paciente.

Por el contrario, la heterogeneidad puede hacer que el destete se inicie antes que el paciente esté capacitado para iniciar su respiración de forma autónoma sin la ayuda del ventilador. En este sentido la estandarización puede constituir en una estrategia clave para evitar los casos de fracaso. En conclusión, aunque el destete personalizado e individualizado puede ser efectivo, la implantación de protocolos estructurados para el destete aumenta la probabilidad de éxito al reducir la variabilidad clínica (7).

En la siguiente tabla se comparan indicadores de éxito del destete ventilatorio en centros que aplican protocolos estructurados frente a aquellos que no los utilizan:

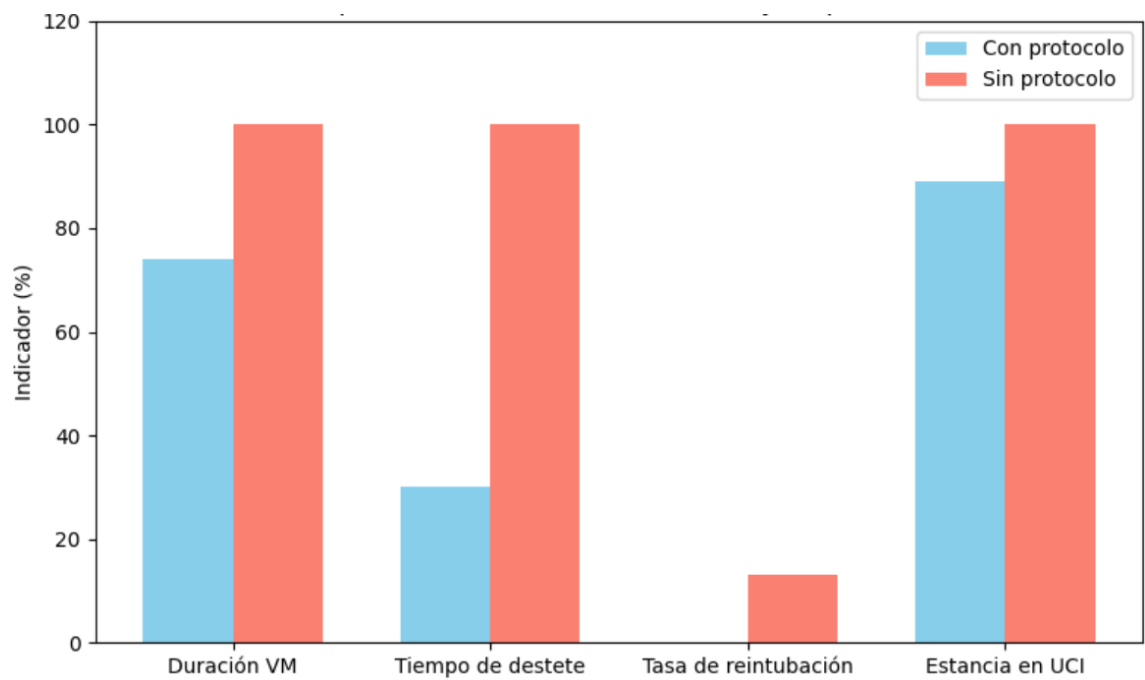


Gráfico 1. Comparación del éxito del destete frente a centros donde se utilizan protocolos con parámetros marcados y centros que no lo utilizan (2,6,7,11,14)

3.6 COMPLICACIONES ASOCIADAS AL DESTETE Y A LA VENTILACIÓN PROLONGADA

La retirada del soporte ventilatorio es una fase crítica con un alto control frente a las complicaciones que pueden aparecer durante el proceso. Además, cabe destacar que si el destete no se realiza en un margen determinado también pueden aparecer dichas complicaciones por el uso prolongado de la ventilación mecánica (1,20).

3.6.1 Complicaciones: Reintubación

La reintubación se define como la necesidad de instaurar una vía aérea artificial a partir de la cavidad orotraqueal tras haberse retirado el soporte ventilatorio dentro de las primeras 48 horas posteriores a la extubación. Su necesidad de colocación se relaciona con la presencia de debilidad muscular respiratoria, persistencia de la enfermedad base, la sobrecarga de secreciones, presencia de alteraciones hemodinámicas o disminución del nivel de conciencia (19,34).

Es de las complicaciones que más repercuten al paciente durante el proceso, ya que se asocia con un empeoramiento en el pronóstico clínico. Entre el 10-20% de los pacientes las primeras 48 horas de ser extubado han se reintubarse. Los factores de riesgo reconocidos abarcan la edad avanzada, enfermedades respiratorias crónicas como EPOC o neumonías previas, tasas elevadas de respiración superficial rápida, debilidad en la musculatura respiratoria y una ventilación mecánica prolongada (34,39).

Estos datos se asocian a un aumento de complicaciones y de mortalidad. De acuerdo con *Dadam et al.*, una investigación multicéntrica reveló que la tasa de mortalidad en UCI fue del 32,6 % en pacientes reintubados en comparación con 6,6 % en aquellos con destete exitoso, mostrando un odds ratio (OR) de hasta 6,77 para el fallecimiento en UCI y 4,47 para mortalidad hospitalaria relacionada con el fracaso del destete.

A continuación, se mostrará una tabla donde se exponen los porcentajes de reintubación y mortalidad en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos:

Tabla 3 Porcentajes de reintubación y mortalidad en pacientes adultos de unidades de cuidados intensivos ((70-72)

Población	% Reintubación	Mortalidad en UCI (%)	Mortalidad hospitalaria (%)	Características
Pacientes adultos críticos extubados	15 %	32,6 %	43,2 %	Reintubación en primeras 48 h
Multicéntrico, adultos en UCI	12,3 %	28,5 %	38,9 %	Meta-análisis, VAP asociada a reintubación
Adultos críticos con fracaso de extubación	18 %	35,0 %	47,0 %	Factores de riesgo: edad >65, EPOC, debilidad muscular

Las consecuencias de establecer de nuevo una vía aérea sintética son significativas. Por un aumento de la duración de la ventilación mecánica se pueden desarrollar patologías como la neumonía, además que se incrementa la estancia en la unidad de cuidados intensivos. El proceso de reintubación puede provocar traumatismos en la vía aérea, deterioro hemodinámico e hipoxemia aguda (39).

3.6.2 Complicaciones: Infecciones respiratorias

Los pacientes portadores de la ventilación mecánica de forma prolongada presentan riesgos de desarrollo de complicaciones infecciosas respiratorias, las cuales impactan de forma significativa a la prolongación de la estancia en unidades de cuidados intensivos. Entre ellas destacan la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV), la bronquitis ventilatoria y la colonización de la vía aérea (1,9,48).

La neumonía vinculada al ventilador (VAP) es una de las complicaciones más relevantes de la ventilación mecánica prolongada, y suele manifestarse después de las primeras 48–72 horas de intubación. Esta infección adquirida en el hospital ocasiona un aumento considerable de la morbilidad y la mortalidad en pacientes críticos, con tasas de mortalidad atribuible reportadas entre el 20 % y el 50 %, dependiendo del entorno clínico y de las condiciones del paciente (52).

De acuerdo con *Le Pape et al.*, la existencia de NAV en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda (ARDS) ha sido reconocida como un predictor

independiente de mortalidad a 90 días en numerosos estudios, particularmente cuando se presenta junto a otras comorbilidades.

Además, la aparición de NAV está relacionada con la prolongación del tiempo de ventilación mecánica y una mayor permanencia en la UCI, lo que eleva el riesgo de sufrir otras complicaciones, como disfunción orgánica múltiple y muerte tardía (48).

Como argumentó Turkistani et al. los pacientes con NAV presentan un tiempo hasta la extubación considerablemente mayor (13,5 días frente a 6 días) y estancias en UCI más prolongadas (19,5 días frente a 13 días) en comparación con los pacientes sin NAV, aunque en esa cohorte no se evidenció una diferencia estadísticamente significativa en la mortalidad a 28 días.

Las consecuencias clínicas de estas infecciones incluyen el tiempo de ventilación, el de estancia en uci, el aumento de uso de antibióticos de amplio espectro entre otros(48).

Para su prevención se requiere un enfoque multidisciplinar, donde se ha de realizar una vigilancia de signos clínicos tempranos, una higiene adecuada además de movilizaciones y aplicaciones de destete con medidas preventivas de infecciones respiratorias como los antibióticos específicos. Estas estrategias permiten reducir la incidencia de infecciones y mejorar los resultados del paciente (9).

3.6.3 Complicaciones: Atelectasias/ fallo de la respiración espontánea

Las atelectasias son colapsos parciales del tejido pulmonar que pueden presentarse antes o después de la extubación por diversos factores, como alteraciones en la posición del tubo endotraqueal, acumulación de secreciones o falta de capacidad para mantener la vía aérea despejada sin asistencia mecánica. Estas disminuciones en la ventilación alveolar aumentan el riesgo de hipoxemia y de un colapso en la respiración espontánea después de la desconexión del ventilador (1,48).

Estudios como el de Andreu et al. analizó de forma prospectiva en pacientes adultos gravemente enfermos y halló que más del 70 % de los pacientes extubados presentó al menos una complicación inmediata tras la extubación, siendo comunes la desaturación

y las alteraciones en los parámetros respiratorios, lo que indica que la persistencia de áreas de atelectasia y mala ventilación alveolar podría preceder al fallo respiratorio espontáneo tras la retirada del ventilador.

Las atelectasias igualmente actúan como un factor de riesgo para otras complicaciones respiratorias. La existencia de zonas colapsadas por acumulación de secreciones y el desarrollo bacteriano incrementan el riesgo de infecciones secundarias como la neumonía asociada al ventilador (NAV). Asimismo, la hipoxemia debido a atelectasias puede modificar la mecánica respiratoria y sobrecargar los músculos inspiratorios, hecho que genera fatiga y eleva el riesgo de fallo respiratorio posterior a la extubación (1).

3.6.4 Complicaciones: Morbilidad asociada a la ventilación mecánica prolongada

La ventilación mecánica prolongada (VMP) se define comúnmente como ventilación continua por un período de ≥ 21 días. Esta situación se relaciona con un incremento notable de morbilidad que involucra diversos sistemas (52,47).

De acuerdo con *Trudzinski et al.*, se observó que la VMP y el fracaso del destete están vinculados a hospitalizaciones más prolongadas, incrementos en los costes de atención médica y una tasa más alta de complicaciones médicas, como debilidad muscular generalizada (en particular del diafragma), lesión pulmonar asociada al ventilador (VILI), más infecciones nosocomiales y deterioro funcional múltiple.

Asimismo, los pacientes que necesitan VMP suelen mostrar una calidad de vida notablemente disminuida tras la UCI, con reducción de la función física, mayor dependencia de atención médica y un aumento en la probabilidad de rehospitalización (47,48).

Según *Windisch et al.*, en pacientes que se sometieron a VMP, se observó que factores como la edad avanzada, un bajo índice de masa corporal y la existencia de trastornos neuromusculares incrementan la probabilidad de fallo en el destete y de complicaciones relacionadas, subrayando cómo las comorbilidades preexistentes empeoran la morbilidad general.

3.7 IMPACTO DEL TIPO DE DESTETE EN LOS TIEMPOS CLÍNICOS

El tipo de destete influye de forma directa en la evolución del paciente crítico.

Pham et al., Rose et al., argumentan en artículos de estos últimos años que la utilización de protocolos estructurados de destete permite optimizar el tiempo clínico clave para el proceso. Ello conlleva la reducción de complicaciones y racionalización del uso de recursos sanitarios.

Las modalidades mayormente utilizadas son el destete precoz el cual suele aplicarse mediante protocolos estructurados, mientras que el destete convencional, la otra gran modalidad, se corresponde habitualmente con prácticas no protocolizadas.

A continuación, se analiza el impacto del tipo de destete en distintos parámetros clínicos.

3.7.1 Duración de la ventilación mecánica

Según *Blackwood et al.*, uno de los indicadores más significativos en la evolución del paciente crítico es el tiempo que dura la ventilación mecánica. El tipo de destete influye en la duración de la ventilación mecánica a causa de su impacto sobre la tolerancia que tiene posteriormente el paciente a la respiración de forma autónoma y la detección temprana de fatiga en este caso respiratoria.

Estudios como los de Aguilar et al. y Burns et al. entre otros, afirman que un proceso estructurado independientemente de si es automatizado o protocolizado, permite una evaluación sistemática de la capacidad del paciente a nivel ventilatorio, de tal forma que se reduce la incertidumbre clínica y los periodos no necesarios de soporte respiratorio. Este enfoque estructurado también contribuye a una extubación más segura, reduciendo la necesidad de reintubación.

Por el contrario, el destete realizado de forma desorganizada y sin una base de parámetros para la valoración clínica puede retrasar la identificación de las capacidades del paciente, aumentando el riesgo de debilidad muscular y complicaciones asociadas.

Desde una perspectiva más analítica, se asocia una duración media de ventilación mecánica de 4-6 días a los pacientes que siguen un protocolo establecido y de 7-10 días a los que siguen un destete no protocolizado. Asociando también que el 5-10% de frecuencia de reintubación en pacientes con destete protocolizado y un 12-20% en destetes no protocolizados, reflejando la relación directa entre la planificación del destete con la eficiencia y tiempo de la ventilación mecánica (2,5,6).

3.7.2 Duración de la estancia en UCI

El tiempo de ventilación mecánica y la aparición de complicaciones relacionadas tienen una estrecha relación con el tiempo que se pasa en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Oliveira et al., se ha vinculado la puesta en práctica de protocolos de destete ventilatorio con una disminución importante del tiempo de permanencia en la UCI, ya que propicia que el soporte ventilatorio se retire más tempranamente y de forma más segura.

Más allá del efecto que conlleva sobre la ventilación, los tipos de destete también influyen de forma directa en la gestión y planificación de la estancia en las unidades de cuidados intensivos (UCI) (11,62).

Los destetes estructurados permiten anticipar como va a progresar el paciente, de tal forma que permiten anticipar y coordinar de forma eficiente los recursos del servicio como la programación de pruebas, sesiones de fisioterapia, entre otros. Dicha organización reduce los períodos de observación innecesarios, además, reduce retrasos derivados por la incertidumbre clínica. En comparativa, un destete desorganizado puede generar un incremento en los días de estancia incluso cuando el paciente ya está con parámetros clínicamente estables (3,6)

A nivel estadístico, en pacientes con el destete estructurado, la media de estancia oscila entre 6-8 días mientras que en no protocolizados puede alargarse hasta 9-12 días.

Tras estos datos se recalca que la modalidad de destete no condiciona únicamente la duración de la ventilación mecánica, sino también del tiempo total de ingreso en unidades de cuidados intensivos (3,5).

3.7.3 Efectos en la carga asistencial del equipo de uci

El tipo de destete elegido impacta tanto en la duración de la ventilación mecánica como en la estancia en UCI, pero, además, genera un impacto en la carga asistencial del equipo sanitario (13).

Los destetes estructurados, independientemente de cuál sea, permiten de forma anticipada la atención al paciente, optimizando de esta forma la distribución de tareas entre enfermería, fisioterapia, equipo médico... Este hecho reduce la presión al personal, evita intervenciones innecesarias y mal uso de la gestión de recursos. En comparativa, un destete desorganizado o realizado sin criterios marcados incrementa la carga de trabajo por la necesidad de supervisión constante, realización de reintubaciones por extubaciones fallidas y manejo de complicaciones las cuales son evitables (11).

Desde un punto más analítico Ely et al. asocian los destetes protocolizados donde el tiempo dedicado al paciente se reduce a 0,5-1 hora por paciente/día. Esto se contrasta con los no protocolizados a una supervisión activa por parte de enfermería e intervenciones realizadas de forma adicional con un total de 2-3 horas extra por paciente al día.

En este sentido, la implementación de estrategias de destete estructuradas ayuda a la eficiencia clínica del paciente y de la gestión del equipo multidisciplinar a cargo del paciente.

3.8 EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE DESTETE PROTOCOLIZADO Y EL CONVENCIONAL

De acuerdo con Tobin et al., actualmente destacan dos métodos fundamentales para la retirada del soporte ventilatorio: el destete convencional y el protocolizado. A pesar de que ambos métodos tienen como objetivo disminuir el tiempo de ventilación invasiva y minimizar complicaciones, se diferencian en su método, nivel de estandarización y dependencia de la evaluación clínica individual. De tal forma que presentan dos puntos totalmente diferentes para realizar dicho destete.

3.8.1 Qué dice la literatura sobre el destete protocolizado

El destete protocolizado de la ventilación mecánica se ha implementado como estrategia basada en evidencia para mejorar la retirada del soporte respiratorio en pacientes críticos. Este enfoque se caracteriza por el uso de criterios y evaluaciones sistemáticas donde se incluyen pruebas de respiración espontánea y reducción gradual de la sedación (62).

La implementación de protocolos de destete permite acotar el tiempo total de portar ventilación mecánica. Generan reducciones de hasta un 26% en la duración de la ventilación sin incrementar tasas de reintubación ni de mortalidad en un 75% de los casos. Estos resultados sugieren que tener una base establecida con parámetros marcados permiten decisiones más objetivas y oportunas respecto a la capacidad respiratoria del paciente (42,43).

En la actualidad hay tres diferentes algoritmos los cuales son los que más se implementan a la hora de realizar esta modalidad de destete. Estos presentan objetivos comunes, pero difieren en el proceso de liderazgo y los criterios o enfoque de la monitorización de parámetros clínicos.

El algoritmo de Tobin et al. se centra en criterios clínicos específicos y requiere de una supervisión directa por el equipo médico, ya que es uno de los primeros en sistematizar la prueba de respiración espontánea (SBT) y demostrar su mejoría en los resultados posteriores.

El protocolo de American College of Chest Physicians, ACCP, es el más reciente. Incorpora criterios fisiológicos de una forma más estricta y homogénea, asegurando una evaluación objetiva de la capacidad respiratoria del paciente. Guía la decisión de extubación con monitorización de signos de fracaso, por ello se ha convertido en un marco de referencia en el proceso (35).

Por otra parte, enfermería también puede presentar algoritmos propios haciendo de esta forma que todo el proceso se optimice ya que no mantienen comunicación con el equipo médico, es decir, el protocolo es guiado y realizado solo por enfermería (4).

En el Anexo 1 se muestra una tabla con todos los parámetros estudiados en cada algoritmo juntamente con la duración y los profesionales implicados. En conjunto, estos algoritmos recalcan la importancia de estandarizar el proceso de destete a partir de criterios objetivos.

3.8.2 Qué dice la literatura sobre el destete convencional

El destete convencional de la ventilación mecánica se basa principalmente en la evaluación clínica de forma individualizada de cada paciente, sin seguir protocolos con algoritmos estrictos. De esta forma que la experiencia y el criterio del equipo médico es crucial para determinar el momento adecuado para iniciar el destete (36).

Tal y como muestran estudios actuales como los de Fadila et al. el enfoque convencional suele mostrar una mayor variabilidad en la duración del proceso, lo cual puede prolongar el tiempo total de ventilación y con ello aumentar la incidencia de complicaciones asociadas. Las tasas de éxito de esta modalidad suelen estar reducidas entre un 60-70%.

En este modelo, por falta de criterios estandarizados la prueba de la respiración espontánea (SBT) también se realiza de forma subjetiva, evaluando cada parámetro según la valoración del profesional a cargo, juntamente con la monitorización de signos, pudiendo llegar a decisiones menos consistentes y peligrosas para el estado clínico del paciente (36,41)

En conclusión, el destete convencional destaca por su flexibilidad y adaptación, pero la ausencia de criterios aumenta la variabilidad de los resultados.

3.8.3 Aplicabilidad clínica de los protocolos de destete convencional y protocolizado

En España existe una gran implementación de destete protocolizado, aunque la heterogeneidad entre centros sigue siendo notable.

Según Frutos-Vivar et al., en una revisión de 138 UCI españolas, aproximadamente 60-70% de los hospitales utilizan protocolos estructurados para la realización del proceso del destete, mientras que el resto sigue utilizando destetes basados únicamente en las evaluaciones clínicas.

Los centros sanitarios de menos tamaño o con menores recursos formales para protocolos, predominan en la práctica del destete convencional, hecho que refleja que a pesar de la evidencia disponible la retirada del soporte ventilatorio sigue dependiendo de un juicio clínico individual. En Cataluña, la tendencia es similar, aunque algunas unidades de referencia como el Hospital Clínic y Hospital Universitari Vall d'Hebron han adoptado protocolos estandarizados (41).

A pesar de los beneficios de la modalidad protocolizada su implementación no está exenta, la variabilidad en la disponibilidad de personal y recursos lo dificultan. En conjunto, se subraya la necesidad de instaurar dentro de lo posible dichos recursos a todos los centros con UCI integrada (51).

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Comparar los resultados clínicos del destete ventilatorio protocolizado liderado por enfermería frente al destete convencional en pacientes adultos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos.

4.2 Objetivos específicos

- ✓ Analizar la tasa de éxito del destete ventilatorio según la modalidad aplicada a partir de la medición de porcentajes de extubaciones exitosas y la ausencia de reintubación en las primeras 48-72h.
- ✓ Determinar la influencia de factores clínicos asociados en el éxito del destete, se medirá a partir de datos clínicos obtenidos de los evolutivos clínicos de cada paciente.
- ✓ Evaluar el impacto del tipo de destete en los tiempos clínicos. Se realizará a partir de datos horarios de cada paciente en estudio.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO E INTERVENCIÓN

El trabajo tiene como finalidad comparar el éxito del destete ventilatorio entre la modalidad protocolizada y la convencional en pacientes de unidades de cuidados intensivos portadores de ventilación mecánica invasiva ajustando por factores clínicos potencialmente asociados al éxito del destete.

Para ello, se propone un estudio basado en información existente de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Germans Trias i Pujol, sin realizar seguimiento a largo plazo ni intervenir en los pacientes de forma directa. Para minimizar el efecto de variables de confusión, se realizará un análisis multivariante incluyendo variables clínicas altamente influyentes en el éxito del destete.

El estudio no manipula variables, ya que se analizarán resultados clínicos mediante una revisión prospectiva de historias y evolutivos clínicos los cuales estarán registrados. Por lo tanto, nuestro proyecto se configura como un estudio cuantitativo, descriptivo y comparativo de carácter observacional y prospectivo de cohortes.

Los datos se recogerán en momentos específicos, centrados en pacientes que inicien un proceso de destete durante su estancia en la UCI, de tal forma que se podrá evaluar la relación entre el tipo de destete aplicado y el éxito de este.

El estudio se realiza sobre la totalidad de pacientes críticos que cumplan los criterios de inclusión durante el periodo seleccionado, para analizar la tasa de éxito global por modalidad de destete y obtener conclusiones aplicables a la práctica clínica en el ámbito de la UCI, asegurando de esta forma que los resultados reflejen la efectividad real de cada modalidad en un contexto clínico diverso y completo, ya que si lo limitáramos a una sola patología, los resultados no reflejarían la realidad actual.

Los estudios cuantitativos se caracterizan por la recogida y análisis de datos numéricos, permitiendo identificar patrones para establecer asociaciones entre variables y hacer comparaciones de forma objetiva. Este enfoque facilita la medición de variables como la edad, la gravedad clínica, tipo de vía aérea, y resultados del destete (éxito, reintubación,

días de ventilación...). La elección de dicho enfoque se justifica porque permite obtener resultados medibles y comparables, así como analizar la influencia de los factores clínicos que influyen en la efectividad de cada modalidad.

Los estudios descriptivos buscan observar y documentar un fenómeno tal como ocurre en la realidad, sin modificar las variables estudiadas. En nuestro caso, esto implica describir las características clínicas de los pacientes, la frecuencia de aplicación de cada modalidad de destete y sus resultados de éxito, sin intervenir ni modificar la práctica clínica habitual con el fin de identificar patrones en la elección del destete y en su efectividad (80).

Por otro lado, los estudios comparativos se centran en analizar diferencias o similitudes entre grupos o variables, por lo que nuestro estudio presenta esta característica porque pretende analizar las diferencias del destete entre pacientes sometidos a la modalidad protocolizada y la modalidad convencional, evaluando si existen contrastes en la tasa de éxito y en otros indicadores clínicos (81).

Asimismo, el estudio se clasifica como observacional prospectivo, ya que los datos serán recopilados y analizados en el momento de la recogida de datos, es decir, cuando se esté realizando justo el destete (80).

Para llevar a cabo nuestro proyecto, es de vital importancia realizar un buen estudio y análisis de datos permitiendo observar puntos de mejora y en un futuro, a partir de nuestros resultados, puedan aplicarse en el ámbito sanitario.

5.2 CONTEXTO EN NUESTRA ZONA DE ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

5.2.1 Contexto sanitario

El estudio se llevará a cabo en la Unidad de cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Germans Trias i Pujol, un centro sanitario de referencia que atiende a pacientes críticos provenientes de un gran abanico de especialidades médico-quirúrgicas. Se trata de un hospital público de tercer nivel con alta complejidad asistencial, lo que garantiza una población heterogénea y representativa del paciente crítico real.

La UCI cuenta con un total de 40 camas equipadas para cuidados intensivos y dispone de todos los recursos para tratar casos de ventilación mecánica invasiva. El ratio paciente-enfermero es de 2 pacientes por enfermero y un equipo médico especialista general de UCI con un número de miembros variable según el requerimiento de la unidad. Este modelo organizativo permite una atención continuada y especializada, de tal forma que se favorece a la seguridad en el proceso de destete ventilatorio.

En esta unidad se aplican habitualmente las dos modalidades de destete analizadas. El destete convencional es la estrategia más utilizada, la cual se aplica de forma rutinaria en la mayoría de los casos, ajustándose a partir de la evolución clínica individual. Por otro lado, el destete protocolizado se reserva para casos excepcionales, generalmente en pacientes con pronóstico favorable y previsión de estancia reducida en UCI, en los que se busca retirar la ventilación bajo supervisión estrecha. La selección de la modalidad no sigue un criterio basado en resultados previos, responde a la práctica clínica habitual de la unidad, lo que permite analizar las diferencias reales en un entorno asistencial cotidiano.

En este contexto el sanitario es relevante para el estudio, ya que permite analizar la efectividad de las modalidades en un entorno real. Además, proporciona información sobre la organización y recursos disponibles, asegurando que los pacientes incluidos en el estudio cuentan con una atención homogénea lo que permite planificar de forma clara la recogida de datos y favorece la validez del estudio.

5.2.2 Contexto poblacional: Tamaño de la muestra

El estudio se realizará sobre la población de pacientes críticos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Germans Trias i Pujol, que sean portadores de ventilación mecánica invasiva que inicien un proceso de destete durante su estancia.

La población incluye tanto pacientes con vía endotraqueal como aquellos con traqueostomía, independientemente de su patología de base, con el fin de analizar la efectividad de las modalidades de destete desde una perspectiva global y representativa de la práctica clínica actual.

Para la realización del estudio se incluirán un total de 28 participantes. La recogida de datos se mantendrá activa hasta que se hayan registrado estos 28 procesos de destete ventilatorio en la UCI. Este número se establece como referencia para poder dimensionar la planificación del estudio y estimar el tamaño de la muestra.

Se determinó el tamaño muestral con el objetivo de trabajar con un nivel de confianza del 95% y un margen de error aproximado del 5%, aplicando para ello la fórmula ajustada para poblaciones finitas.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{d^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde:

- n corresponde al tamaño de la muestra.
- N representa el tamaño total de la población accesible, estimado en **30 pacientes**, en base al número aproximado de pacientes críticos sometidos a ventilación mecánica durante el periodo de estudio en la unidad.
- Z es el valor de la distribución normal asociado al nivel de confianza del 95% (**Z = 1,96**), seleccionado por ser el estándar en estudios clínicos.
- p es la proporción esperada del fenómeno en estudio. En ausencia de datos previos específicos, se asumió un valor de **0,5**, ya que maximiza la variabilidad y proporciona el tamaño muestral más conservador.

- $(1 - p)$ es la proporción complementaria (**0,5**).
- d corresponde al margen de error aceptado (**0,05**), valor habitualmente utilizado en investigación sanitaria para garantizar precisión en las estimaciones.

Sustituyendo los valores seleccionados:

$$n = \frac{30 \cdot (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{(0,05)^2 \cdot (30 - 1) + (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}$$

Tras la aplicación de la fórmula y el cálculo correspondiente, se obtuvo un tamaño muestral aproximado de **27,89 pacientes**, que se estableció como muestra final del estudio, aproximando el resultado a **28 pacientes en total**.

En términos generales, los pacientes críticos que requieren ventilación mecánica presentan una gran variedad de datos. Incluyen tanto adultos jóvenes como mayores, con diferentes antecedentes médicos incluyendo comorbilidades respiratorias, cardiovasculares o metabólicas. Algunos pacientes presentan enfermedades agudas como neumonía, sepsis o insuficiencia respiratoria, mientras que otros pacientes pueden encontrarse en recuperación postoperatoria o tras procedimientos complejos.

Además, cabe recalcar, que la población del estudio se caracteriza por estar monitorizada de forma continua, con registros clínicos diarios lo que asegura que los datos obtenidos son resultados fiables y completos.

5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

5.3.1 criterios de inclusión

- Pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos del hospital Germans Trias i Pujol, durante el periodo seleccionado para la recogida de datos.
- Edad ≥ 18 años (población adulta).
- Pacientes portadores de ventilación mecánica invasiva (VMI), mediante tubo endotraqueal o traqueostomía.
- Que inicien un proceso de destete ventilatorio durante su estancia en UCI, independientemente del resultado final.
- Que hayan sido sometidos a una de las modalidades analizadas, las cuales son la convencional y la protocolizada.
- Disponibilidad de registro clínico completo en la historia clínica, que permita recoger las variables necesarias.
- Que se le realice el primer episodio de destete durante el ingreso actual en UCI, para evitar duplicidad de datos del mismo paciente.

5.3.2 criterios de exclusión

- Pacientes que no vayan a iniciar el proceso de destete, aunque sean portadores de ventilación mecánica invasiva.
- Pacientes portadores de ventilación mecánica no invasiva.
- Pacientes transferidos a otra unidad o centro antes de completar el proceso de destete.
- Pacientes con limitación del esfuerzo terapéutico o decisiones de no reintubación previas al inicio del destete.
- Historias clínicas incompletas o datos insuficientes para analizar las variables principales del estudio.
- Reingresos en UCI durante el mismo período de estudio.

5.4 VARIABLES

Puesto que el estudio se plantea con un diseño cuantitativo, comparativo y analítico, las variables seleccionadas son las siguientes:

5.4.1 Variables independientes

1. Modalidad de destete ventilatorio:

- Destete ventilatorio protocolizado y destete ventilatorio convencional (basado en criterio clínico)

La variable principal será, por tanto, el tipo de estrategia para la retirada de la ventilación mecánica de la cual es portador el paciente.

5.4.2 Variables dependientes

1. Días totales de ventilación mecánica.
2. Tasa de éxito en la primera extubación.
3. Tasa de reintubación en las primeras 48-72 horas.
4. Duración de la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos.
5. Incidencia de complicaciones asociadas a la ventilación mecánica.

Con estas variables se pretende evaluar la efectividad clínica de cada modalidad.

5.4.3 Variables de control

1. Edad del paciente.
2. Sexo.
3. Patología de base que desencadenó el ingreso en UCI.
4. Gravedad clínica al ingreso
5. Presencia de comorbilidades relevantes.
6. Días previos de ventilación mecánica antes del inicio del destete.
7. Nivel de conciencia en el momento de iniciar el destete.

Con estas variables controladas se minimiza el efecto de posibles alteraciones en la comparación, obteniendo resultados más precisos entre las modalidades estudiadas.

5.5 MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE DATOS Y MEDICIÓN

5.5.1 Reclutamiento y recogida de datos

- Identificación de pacientes elegibles

Se consideran pacientes elegibles aquellos pacientes adultos ingresados en la UCI, sometidos a VMI y que se encuentren en fase de destete ventilatorio, comprobando que cumplen los criterios de inclusión y exclusión establecidos por el estudio. La identificación de estos se realizará en la UCI.

- Procedimiento de recogida de datos

Se utilizará una tabla de recogida de datos empleando un cuaderno de recogida de datos (CRD) (ANEXO 2). Este documento permite registrar de forma estructurada todas las variables.

La información clínica se obtendrá a través del sistema informático hospitalario Centricity High Acuity (CHA), donde quedan registrados los parámetros clínicos, constantes vitales, tratamientos administrados y evolución del paciente.

- Instrumentos y herramientas de recogida

Para garantizar una recogida sistemática y precisa de los datos, se emplearán los siguientes instrumentos y herramientas:

- Monitorización multiparamétrica: Todos los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos se encuentran monitorizados de forma continua a partir de sistemas de monitorización hemodinámica. Esto permite el registro constante de parámetros. Los datos serán obtenidos del sistema informático hospitalario Centricity High Acuity (CHA), donde quedan registrados automáticamente.
- Escala ESCID (Escala de Conductas Indicadoras de Dolor): En pacientes inconscientes o bajo sedación, se utilizará la escala ESCID para la valoración objetiva del dolor. Esta herramienta permite evaluar indicadores conductuales

facilitando la identificación de dolor en pacientes que no pueden comunicarse verbalmente (ANEXO 3).

- Escala EVA (Escala Visual Analógica): En pacientes conscientes y colaboradores, se empleará la Escala Visual Analógica para la valoración subjetiva del dolor (ANEXO 4).
- Escalas de gravedad clínica (APACHE II y/o SOFA): Con el fin de valorar la situación basal del paciente crítico, se registrarán las escalas de gravedad empleadas en la unidad, como APACHE II y/o SOFA. Estas se recogerán al ingreso en UCI o al inicio del proceso de destete ventilatorio, lo que permite contextualizar los resultados en función del estado clínico inicial (ANNEXO 5).

Toda la información recopilada a través de estos instrumentos será transcrita al Cuaderno de Recogida de Datos (CRD) diseñado para el estudio. Finalmente, los datos se introducirán en una base de datos anonimizada, garantizando en todo momento la confidencialidad y el cumplimiento de la normativa vigente en materia de protección de datos.

5.5.2 Herramientas para el análisis de datos

Una vez finalizada la recogida de datos y completado el Cuaderno de Recogida de Datos (CRD), se realizará el análisis estadístico con el objetivo de dar respuesta a nuestro estudio.

Para ello, se utilizará el software IBM SPSS Statistics (versión actual disponible en el centro), herramienta ampliamente empleada en investigación sanitaria para el análisis cuantitativo de datos. Este programa organiza la base de datos, genera tablas y gráficos descriptivos, además realiza análisis estadísticos inferenciales que faciliten la interpretación de los resultados.

En primer lugar, se realizará un análisis descriptivo de las variables recogidas:

- Variables cualitativas: Se organizarán mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Los resultados se representarán mediante tablas de contingencia y gráficos de barras.
- Variables: Se organizarán mediante media y desviación estándar si siguen una distribución normal, o mediana. Se representarán mediante histogramas.

Posteriormente, se realizará un análisis comparativo entre las dos modalidades de destete estudiadas:

- Prueba T de Student para muestras independientes: se usará cuando las variables cuantitativas sigan una distribución normal, con el fin de comparar las medias entre ambos grupos.
- Prueba de Mann-Whitney: se utilizará como alternativa no paramétrica si las variables no cumplen criterios de normalidad.
- Chi-cuadrado (χ^2): se aplicará para analizar la asociación entre variables cuantitativas, como la tasa de éxito en la extubación o la necesidad de reintubación.

Con el fin de controlar posibles variables se podrá realizar un análisis de regresión lineal múltiple, la cual es una técnica que permite analizar diversas variables independientes que pueden influir en una variable dependiente. Este análisis permite determinar si la

modalidad de destete ventilatorio actúa como factor independiente asociado a mejores resultados clínicos, a partir de ajustar otras variables que puedan influir en el proceso.

Se establecerá un nivel de significación estadística de $p < 0,05$. Un valor de p inferior a 0,05 indicará la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las modalidades de destete comparadas.

5.5.3 Cronograma

El cronograma detalla las fases y actividades previstas para el desarrollo del estudio. La planificación se ha estructurado en distintas fases, con una duración total aproximada de nueve meses. Esta organización permite tener una distribución del tiempo garantizando una ordenada elaboración del proyecto.

En primer lugar, durante los tres primeros meses, se llevará a cabo el planteamiento del problema y la definición de los objetivos del estudio. Durante esta etapa, se realiza un primer análisis de la literatura científica para poder contextualizar el tema, detectar vacíos de conocimiento y argumentar la importancia del estudio. En base a esto, se establecen los objetivos generales y específicos que dirigirán el estudio.

Posteriormente, durante los tres próximos meses se desarrollará el diseño metodológico del estudio. En esta etapa se define el diseño más adecuado, las características de la muestra, los criterios de inclusión y exclusión, así como las variables de estudio. Asimismo, se escogen las herramientas y los métodos para la recolección de datos, lo que asegurará que el estudio sea confiable y válido.

El mes próximo se realizará la creación del cuaderno de recogida de datos. Se formularán preguntas estructuradas o semiestructuradas que estén en línea con las metas del estudio, garantizando su claridad y pertinencia a dicho estudio.

De forma paralela, durante ese mes se abordarán las consideraciones éticas del estudio. En esta fase se garantiza el cumplimiento de los principios de confidencialidad, anonimato y protección de datos. Se solicitarán los permisos necesarios a los comités de ética correspondientes del centro estudiado y se elaborará el consentimiento informado que deberán firmar los participantes antes de su inclusión en el estudio.

La fase de recogida de datos se centrará en la revisión de registros clínicos, análisis de informes médicos y estudio de los protocolos de destete ventilatorio. Como el tamaño de la muestra es un valor fijo, en este caso 28 pacientes, esta fase no tendrá una duración marcada dado que hasta que no realicemos la evaluación de dicha muestra no terminará.

A continuación, se dedicarán dos meses al análisis de los datos, incluyendo la interpretación de los posibles resultados, la identificación de limitaciones del estudio y la valoración de su aplicabilidad en la práctica clínica. La redacción del informe final se desarrollará durante un mes. En este periodo de tiempo también se llevará a cabo la evaluación de dicho estudio.

Finalmente, se realizará una difusión del estudio con toda la información y conclusiones recopiladas, el tiempo de ello será variable dado que impartir cierta información a diferentes centros sanitarios necesita unos procedimientos administrativos propios de dicho centro los cuales no se sabe la duración.

Gráfico 2. ESQUEMA VISUAL DEL CRONOGRAMA A SEGUIR: La fase de recogida de datos presenta una duración variable, que se prolongará hasta alcanzar el tamaño muestral establecido en el estudio (n=28 paciente) en función de la disponibilidad de pacientes que cumplan los criterios establecidos se alargará o se acortará la duración de esta, del mismo modo la difusión de resultados también presenta un tiempo variable dado que los centros deben dar el consentimiento para poder optar a exponer dicha información.

Actividad	Sept	Oct	Dic	Ene 26	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene 27	Feb	Mar	Abr
1. Diseño metodológico				x	x	x													
2. Elaboración cuaderno de recogida de datos						x													
3. Consideraciones éticas						x	x												
4. Recogida de datos (tiempo variable)							x	x	x	...	...	...							
5. Análisis de datos y resultados										x	x								
6. Evaluación y realización de conclusiones de los resultados											x								
7. Difusión de resultados (tiempo variable)												x	x	x	...	...	...		

5.6 ASPECTOS ÉTICOS

Estos principios aseguran el respeto a la dignidad humana, la protección de la privacidad, el consentimiento informado y la minimización de riesgos. Su aplicación es esencial para preservar los derechos y el bienestar de los internos y del personal penitenciario involucrado (84).

5.6.1 Confidencialidad y protección de datos

La información utilizada en este estudio se basa en registros clínicos existentes, que incluyen datos relacionados con la salud de los pacientes, como características clínicas, tipo de destete aplicado, duración de la ventilación mecánica o resultados del proceso de desconexión. Por este motivo, todos los datos serán tratados de forma anónima y confidencial, garantizando que ningún paciente pueda ser identificado directa ni indirectamente (85).

Asimismo, el manejo de los datos se ajustará al Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) – UE 2016/679, que establece que los datos personales deben ser utilizados únicamente con fines legítimos de investigación, bajo medidas estrictas de seguridad y minimización de la información recogida (86).

5.6.2 Consentimiento informado

Dado que se trata de un estudio basado exclusivamente en historias clínicas ya existentes, no se realizará contacto directo con los pacientes ni se llevarán a cabo entrevistas o intervenciones. En este tipo de estudios, el consentimiento informado individual puede ser eximido si así lo autoriza el comité ético correspondiente (87).

No obstante, este proyecto respetará en todo momento los derechos de los pacientes recogidos en la legislación española, especialmente en la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de los derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. Esta ley, junto con la Ley 14/1986, General de Sanidad, constituye el marco legal fundamental para asegurar el respeto a la autonomía y confidencialidad de la información sanitaria (86)

5.6.3 Principios éticos fundamentales

La investigación en entornos clínicos debe regirse por una serie de principios éticos esenciales, que aseguran la protección de los pacientes y la integridad del estudio.

- Respeto a la dignidad humana

Los pacientes ingresados en UCI se encuentran en una situación de especial vulnerabilidad, por ello, se garantizará que la información clínica utilizada sea tratada con el máximo respeto.

- Confidencialidad y anonimato

Toda la información recogida será tratada de forma estrictamente confidencial, evitando cualquier uso indebido de los datos sanitarios. Los resultados se presentarán sin incluir información que permita reconocer a ningún paciente que forme parte del estudio.

- Minimización de riesgos

Este estudio no supone riesgos físicos ni psicológicos para los pacientes, ya que no implica intervención directa. El único riesgo sería una vulneración de la privacidad, por lo que se aplicarán medidas estrictas de protección de datos y seguridad (86).

5.6.4 Normativas y regulaciones éticas aplicables

El estudio se ajustará a la legislación y normativa vigente, entre las que destacan: Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) – UE 2016/679, que regula el tratamiento seguro de datos personales en investigación. Ley 41/2002, de autonomía del paciente, que protege los derechos relacionados con la información clínica y la confidencialidad. Ley 14/1986, General de Sanidad, que establece el marco general de los derechos de los pacientes dentro del sistema sanitario. Normativas internas del Hospital Germans Trias i Pujol y la supervisión del comité ético correspondiente (86).

5.6.5 Aplicación ética en el desarrollo del proyecto

Antes de iniciar la recogida de datos, será imprescindible obtener la autorización oficial del Hospital Germans Trias i Pujol y la aprobación del Comité de Ética de Investigación Clínica (CEIC). Para ello, se presentará el protocolo completo del estudio, especificando los objetivos, metodología y medidas de protección de datos. Esta evaluación previa garantizará que el proyecto cumple con todos los requisitos éticos y legales antes de acceder a la información clínica.

Los investigadores utilizarán únicamente la información necesaria para cumplir los objetivos del estudio, evitando recoger datos irrelevantes. Además, el estudio se realizará sin interferir en la actividad asistencial habitual de la UCI ni en los tratamientos aplicados a los pacientes.

Una vez finalizado el proyecto, los resultados serán difundidos de forma global y estadística. Los datos utilizados serán archivados o eliminados siguiendo la normativa institucional y el RGPD.

5.7 INSTALACIONES Y PRESUPUESTO

Es fundamental contar con recursos físicos, tecnológicos y financieros que faciliten la recopilación el análisis y la validación de los datos obtenidos.

5.7.1 Instalaciones

Podemos dividir las instalaciones en dos grupos:

a.Espacios dentro del área asistencial:

- Unidad de cuidados intensivos (UCI)
Lugar donde se encuentran los pacientes en el estudio. En esta unidad se realizan los procesos de ventilación mecánica invasiva y destete ventilatorio que serán analizados. Además, es donde se realizan los registros necesarios para la recogida de datos.
- Área de registros clínicos / sistema de historia clínica electrónica
Espacio destinado a la consulta de la documentación médica de los pacientes. No se realizará ningún contacto directo con los pacientes durante el estudio.
- Despachos asistenciales del equipo médico
En caso necesario, podrán utilizarse para resolver dudas relacionadas con la interpretación de información.

b.Espacios fuera del área asistencial:

- Espacio de trabajo del equipo investigador
Lugar donde se realiza la organización de datos. Equipado con ordenadores con acceso seguro a la base de datos del hospital estudiado.

5.7.2 Presupuesto estimado

El coste del estudio dependerá de varios factores, incluyendo la recopilación de datos, análisis y difusión de resultados.

Costes de personal: Al tratarse de un estudio basado en datos ya existentes, no requiere contratación adicional.

Recursos humanos	Cantidad	Duración	Coste aproximado
Investigador principal (coordinación del estudio)	1	6 meses	0 €
Asistente de investigación (recogida de datos)	1	2-3 meses	0 €
Analista de datos (SPSS/Excel)	1	1 mes	0 € (<i>si es el propio equipo investigador</i>)

Costes materiales y equipos:

Recursos	Cantidad	Coste unitario	Coste total
Ordenador	1	0 € (uso institucional)	0 €
Licencia software estadístico (SPSS/Excel)	1	0 € (si disponible en centro/universidad)	0 €
Material de oficina	—	50 € (estimado)	50 €
Impresión de documentos	—	50 € (estimado)	50 €

Costes de logística y transporte: En este estudio no se requieren desplazamientos externos, ya que la recogida de datos se realiza dentro del hospital.

Concepto	Coste aproximado
Transporte	0 €
Dietas	0 €

6. ANÁLISIS DE DATOS

6.1 Interpretación de posibles resultados

Se prevé que la modalidad de destete ventilatorio protocolizada pueda llegar a presentar mejores resultados en comparación con la modalidad convencional, ya que se basa en criterios objetivos y sistematizados aplicados de forma homogénea.

Es posible que el análisis de los pacientes con destete protocolizado se observe una reducción en los días previstos de ventilación mecánica, una mayor tasa de éxito en la extubación, una menor tasa de reintubación y por lo tanto una reducción de la estancia en UCI.

Estos resultados podrían explicarse por llevar a cabo una aplicación estructurada de criterios clínicos y gasométricos que permiten identificar con mayor precisión el momento de inicio de destete, evitando tanto la retirada precoz como la retirada tardía.

En cambio, el análisis de pacientes sometidos a un destete convencional, se pueden observar una mayor tasa de fracaso del destete juntamente con un aumento de tasa de reintubación, haciendo así que se alargue la estancia del paciente en la unidad. Todo ello se puede explicar por realizar una aplicación realizando un análisis previo de forma subjetiva, haciendo que un único criterio sin unas bases sólidas sea determinante a la hora de hacer el destete.

No obstante, también es posible que no se encuentren diferencias estadísticamente significativas entre ambas modalidades, o incluso que los resultados no respalden la hipótesis inicial. En ese caso, el estudio seguiría teniendo un alto valor científico y clínico. La ausencia de diferencias aportaría información relevante sobre la efectividad de ambas estrategias, además, podría sugerir que la toma de decisiones con el juicio clínico experto puede resultar eficaz al igual que la aplicación de un protocolo estandarizado.

6.2 Limitaciones en el estudio

Nuestro estudio presenta diversas limitaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar los resultados.

En primer lugar, al ser un estudio observacional, dependemos exclusivamente de datos registrados en la historia clínica. Esto implica que la calidad del análisis está condicionada por la precisión de dichos registros, los cuales pueden estar incompletos o con variables no documentadas que influyan en el proceso de destete analizado.

Por otra parte, la elección de la modalidad de destete responde a la práctica clínica habitual y no a criterios establecidos por el estudio, lo que puede llegar a generar sesgo de indicación.

Asimismo, al tratarse de una población heterogénea de pacientes críticos con distintas patologías de base y grados de gravedad, pueden existir factores de confusión que influyan en los resultados. Aunque se plantee un análisis multivariante para ajustar dichas variables, no se puede descartar completamente la influencia de factores no registrados o no medibles.

Además, el tamaño de la muestra dependerá del número de pacientes que inicien el proceso de destete durante un periodo seleccionado, lo que puede limitar la potencia estadística juntamente con la capacidad de detectar diferencias entre ambas modalidades. Asimismo, al tratarse de un estudio realizado en un único centro, los resultados pueden tener una limitada validez externa, por lo que su generalización a otros hospitales debe realizarse de forma cautelosa.

6.3 Aplicabilidad para la práctica y futuras líneas de investigación

En primer lugar, los resultados pueden aportar información sobre la efectividad real de ambas modalidades en la práctica clínica actual. Esto puede ayudar a los equipos de UCI a reflexionar sobre su forma de actuar frente a casos de destete y saber valorar si la implementación más estructurada de protocolos podría mejorar sus resultados clínicos.

También cabe destacar que, al basarse en datos reales de práctica clínica, el estudio permite aproximarse a la efectividad de cada modalidad en condiciones habituales, hecho que facilita una interpretación más útil y aplicable en el día a día de la asistencia.

Además, el estudio puede contribuir a la toma de decisiones clínicas, lo que favorecería una aplicación más individualizada del destete en función del paciente.

En este sentido, los resultados pueden orientar a los profesionales en la elección de la estrategia de destete más adecuada según la clínica del paciente, contribuyendo a optimizar los resultados, de tal forma que se reducirían las posibilidades de que se desarrollen posibles complicaciones.

Asimismo, los resultados podrían ser útiles para reforzar la formación del personal sanitario, especialmente del equipo de enfermería y medicina intensiva aumentando por lo tanto la seguridad del paciente.

Estos hallazgos podrían integrarse en actividades formativas o incluso en protocolos internos, ayudando a la actualización de conocimientos y ejercer dichas curas en base a la evidencia.

En relación con la organización dentro de la asistencia, los datos pueden ser relevantes para ofrecer información que permita mejorar la planificación de recursos, optimizar tiempos de ventilación mecánica y reducir la estancia en la uci, hecho que tuviera un impacto tanto clínico como económico. Desde un punto de vista práctico, la mejora en el proceso del destete ventilatorio puede contribuir a una utilización más eficiente de los recursos, favoreciendo una mejor gestión de camas y optimizando la carga asistencial en unidades de cuidados intensivos.

Este estudio puede servir para dar base a futuras líneas de investigación. Entre ellas encontramos el análisis de subgrupos específicos de pacientes, la evaluación a largo plazo e investigar el impacto de dichas modalidades en la carga del trabajo de enfermería.

Como líneas complementarias, sería relevante desarrollar estudios que confirmen los resultados obtenidos, así como que profundicen en aspectos como la identificación de factores predictores del éxito o incluso el impacto del destete en variables a medio y largo plazo.

En conclusión, aunque el estudio es observacional, puede generar evidencia útil y abrir nuevas líneas de investigación en el ámbito de cuidados intensivos.

Por otra parte, este trabajo se puede asociar principalmente con el ODS 3 (Salud y bienestar), al centrarse en la mejora de los resultados clínicos y la seguridad del paciente en unidades de cuidados intensivos.

Asimismo, se vincula con el ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico), debido a la optimización de los recursos sanitarios y la carga asistencial.

Finalmente, también guarda relación con el ODS 4 (Educación de calidad), al contribuir a la formación y actualización del personal sanitario basada en la evidencia científica.

6.4 Conclusiones

Tanto el destete ventilatorio protocolizado como el convencional son modalidades utilizadas actualmente en las unidades de cuidados intensivos, aunque su aplicación depende en gran medida de la organización interna de cada hospital y de la experiencia del equipo asistencial.

A pesar de que la evidencia científica apoya el uso de protocolos estructurados, ya que pueden favorecer una reducción del tiempo de ventilación mecánica, disminuir complicaciones asociadas y optimizar la estancia en UCI, en la práctica clínica diaria sigue predominando en muchos casos la toma de decisiones basada en el juicio clínico individual.

La implementación de protocolos no pretende sustituir la valoración profesional, sino complementarla, ofreciendo una guía más objetiva y homogénea que ayude a identificar el momento más adecuado para iniciar el destete y aumentar la seguridad del paciente. Sin embargo, hasta que esta protocolización no se integre de forma más directa y uniforme en los hospitales, ambas estrategias continuarán conviviendo dentro de la práctica asistencial habitual.

Por ello, conocer cuál de las dos modalidades ofrece mejores resultados no solo aporta valor científico, sino que también puede contribuir a mejorar la calidad asistencial, reforzar el papel de enfermería y favorecer una atención más segura, eficiente e individualizada en el paciente crítico.

7.AGRADECIMIENTOS

A Paula, Marta, Mariona y Carla, por todo lo que hemos vivido en la carrera. Por las risas, el apoyo y por estar ahí siempre, incluso en los momentos de caos. Gracias por aguantarme y por hacer todo esto mucho más fácil, Merci nenas.

Y a Emma, que además de compañera de TFG se ha convertido en familia. Gracias por compartir este trabajo conmigo, por la paciencia, por ayudarme en todo y por hacer que no se me hiciera tan cuesta arriba. Sin ti esto no habría sido lo mismo.

Por último dar las gracias a mi familia, gracias por ser mi motivación en la vida, y sobre todo gracias a ti mamá, porque mis logros siempre serán para ti, espero que estés igual de orgullosa de mí que yo de ti.

MUÑOZ CAÑAS, ARIADNA

Quiero agradecer a Ariadna, compañera y amiga, quien a lo largo de estos cuatro años se ha convertido en una parte esencial de mi vida. Su apoyo, compromiso y cercanía han contribuido de manera significativa a que este camino haya sido más enriquecedor y llevadero.

Por último, deseo agradecer profundamente a mi familia, en especial a mi madre y a mi hermana, por su apoyo incondicional, su comprensión y su constante ánimo durante todo este proceso. De manera muy especial, quiero dedicar unas palabras a mi padre. Aunque no haya podido acompañarme hasta el final de esta etapa, su recuerdo, sus enseñanzas y su ejemplo han sido una fuente constante de motivación. Estoy convencida de que se sentiría profundamente orgulloso de este logro, que también le pertenece.

MOLINA VERGES, EMMA LI

De forma conjunta queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestra tutora, Carmen, por su orientación, dedicación y apoyo constante a lo largo de todo el proceso de elaboración de este Trabajo de Fin de Grado.

*“A veces el mayor reto no es empezar a respirar por uno mismo,
sino aprender a hacerlo de nuevo.”*

Muñoz A, Molina

8.BIBLIOGRAFÍA

1. Hendershot EA, Leatherman JW. Respiratory complications and weaning considerations. J Clin Med. 2022;11(1):112. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9861966>
2. Pham T, Beurton A, Bellani G, Fan E, Brochard L; WEAN SAFE Investigators. Weaning from mechanical ventilation in intensive care units across 50 countries (WEAN SAFE): a multicentre, prospective, observational cohort study. Lancet Respir Med. 2023;11(5):442–54. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36693401>
3. Oliveira SMR, Novais RMF, Carvalho AA de S. Impact of a ventilatory weaning protocol in an intensive care unit for adults. Texto Contexto Enferm. 2019;28. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2018-0287>
4. Miranda González IM, Fernández Chelala BE, Cruz Portelles A, Pérez Reyes K, Góngora Trujillo A. Implementación de un protocolo para la separación de la ventilación mecánica de pacientes graves, dirigido por enfermeros intensivistas. CCH Correo cient Holguín. 2014;18(3):430–43. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000300005&lang=es
5. Silva CS de M, Timenetsky KT, Taniguchi C, Calegari S, Azevedo CSA, Stus R, et al. Low mechanical ventilation times and reintubation rates associated with a specific weaning protocol in an intensive care unit setting: a retrospective study. Clinics (Sao Paulo). 2012;67(9):995–1000. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2012\(09\)02](http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2012(09)02)
6. Aguilar Arzápalo MF, Escalante Castillo A, Góngora Mukul JJ, López Avendaño VG, Cetina Cámara MA, Magdaleno Lara GA. Eficacia del protocolo automático de destete (SmartCare®) comparado con protocolos no automatizados en la desconexión de la ventilación mecánica en pacientes adultos de la unidad de cuidados intensivos. Med crít (Col Mex Med Crít). 2016;30(4):222–9. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092016000400222&lng=es
7. Rose L, Presneill JJ, Johnston L, Cade JF. Automated versus non-automated weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adults. Cochrane Database Syst Rev. 2025;7:CD009235. doi:10.1002/14651858.CD009235.pub4. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD009235.pub4/abstract>
8. Ayyawar A, Behera S, Shrivastava K, Madan K, Tiwari P, Kumar A, et al. Earlyweaning from invasive mechanical ventilation via high-flow nasal oxygen versus conventional weaning in patients with hypoxemic respiratory failure: a randomized trial. Crit Care Med. 2025;53(2):e97–e106. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39879434/>
9. Kluczynik Vieira CE, de Andrade PS, Enders BC, Coura AS, Dutra MO. Acciones de enfermería para la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica: revisión sistemática. Enferm Glob. 2014;13(35):338–49. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000300019&lng=es
10. Vaschetto R, Longhini F, Persona P, Ori C, Stefani G, Liu S, et al. Early extubation followed by immediate noninvasive ventilation vs. standard extubation in hypoxemic patients: a randomized clinical trial.

Intensive Care Med [Internet].2019;45(1):62–71. Disponible en:<http://dx.doi.org/10.1007/s00134-018-5478-0>

11. Blackwood B, Burns KE, Adhikari NK, Meade MO, Cook DJ. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adults. Cochrane Database Syst Rev. 2014;11:CD006904. doi:10.1002/14651858.CD006904.pub3. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006904.pub3/full>
12. Blackwood B, Murray M, Chisakuta A, Cardwell CR, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of invasive mechanical ventilation in critically ill paediatric patients. Cochrane Database Syst Rev. 2013;2018(7):CD009082. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD009082.pub2>
13. Jordan J, Rose L, Dainty KN, Noyes J, Blackwood B. Factors that impact on the use of mechanical ventilation weaning protocols in critically ill adults and children: a qualitative evidence-synthesis. Cochrane Database Syst Rev. 2016;10:CD011812. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD011812.pub2>
14. Poddighe D, Van Hollebeke M, Choudhary YQ, Ribeiro Campos D, Schaeffer MR, Verbakel JY, et al. Accuracy of respiratory muscle assessments to predict weaning outcomes: a systematic review and comparative meta analysis. Crit Care. 2024;28(1):70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40165223/>
15. Shi R, Ayed S, Beuzelin M, Persichini R, Legouge M, D'E Vita N, et al. Incidence and risk factors of weaning-induced pulmonary oedema: results from a multicentre, observational study. Crit Care. 2025;29(1):140. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05350-6>
16. Cammarota G, Vaschetto R, Azzolina D, De Vita N, Olivieri C, Ronco C, et al. Early extubation with immediate non-invasive ventilation versus standard weaning in intubated patients for coronavirus disease 2019: a retrospective multicenter study. Sci Rep. 2021;11(1):13418. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-92960-z>
17. Clínica Universidad de Navarra. Ventilación mecánica. Diccionario médico. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/ventilacion-mecanica>. Accedido el 30 dic 2025.
18. Fundación Española del Corazón. Ventilación mecánica. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/tratamientos/ventilacion-mecanica.html>. Accedido el 30 dic 2025.
19. Thille AW, Richard JC, Brochard L. The decision to extubate in the intensive care unit. Am J Respir Crit Care Med. 2022;205(6):650–658. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35273008/>.
20. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. Eur Respir J. 2007;29(5):1033–1056. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21879173/>.

21. ResMed. Mechanical ventilation overview. Healthcare professionals resource. Disponible en: <https://www.ap.resmed.com/healthcare-professional/respiratory-care/respiratory-therapy/mechanical-ventilation>. Accedido el 30 dic 2025.

22. Goligher EC, Dres M, Patel BK, Sahetya SK, Beitler JR, Telias I, et al. Lung- and diaphragm-protective ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;197(9):1151–1162. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29461885/>.

23. MSD Manuals. Generalidades sobre la ventilación mecánica. Manual MSD versión profesional. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/insuficiencia-respiratoria-y-ventilaci%C3%B3n-mec%C3%A1nica/generalidades-sobre-la-ventilaci%C3%B3n-mec%C3%A1nica>. Accedido el 30 dic 2025.

24. Goligher EC, Fan E, Herridge MS, Murray A, Vorona S, Brace D, et al. Evolution of diaphragm thickness during mechanical ventilation. *Crit Care*. 2019;23(1):269. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13054-019-2695-z>.
25. Dres M, Dubé BP, Goligher E, Vorona S, Demiri S, Morawiec E, et al. Diaphragm dysfunction and weaning failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(1):57–66. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28846232/>.
26. Esteban A, Alía I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdú I, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159(2):512–518. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26082175/>.

27. ClinicalGate. Indications for endotracheal intubation. Disponible en: <https://clinicalgate.com/indications-for-endotracheal-intubation/>.

28. Lellouche F, Mancebo J. Weaning from mechanical ventilation. *Rev Mal Respir*. 2004;21(5 Pt 1):1015–1028. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1632347504407164>.

29. Heunks LMA, Ottenheijm CAC, Brouwer R, Dekhuijzen PNR. Diaphragm dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;178(7):633–640. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29099420/>.

30. Farias JA, Frutos F, Esteban A, Flores JC, Retta A, Baltodano A, et al. Complications of mechanical ventilation in pediatric patients. *An Pediatr (Barc)*. 2003;58(3):245–251. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-complicaciones-ventilacin-mecnica-articulo-S1695403303787414>.

31. Pham T, Brochard LJ, Slutsky AS. Mechanical ventilation: state of the art. *Lancet Respir Med*. 2024;12(1):45–59. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39444919/>.

32. Jaber S, Petrof BJ, Jung B, Chanques G, Berthet JP, Rabuel C, et al. Rapidly progressive diaphragm weakness and injury during mechanical ventilation. *Int J Mol Sci*. 2024;26(21):10448. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/26/21/10448>.

33. Smith AC, Brown R, Patel BK. Advances in weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Clin.* 2024;40(2):215–230. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41229757/>.
34. Thille AW, Boissier F, Ben-Ghezala H, Razazi K, Mekontso-Dessap A, Brun-Buisson C. Risk factors for extubation failure in intensive care unit patients. *Crit Care Med.* 2015;43(3):613–620. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29023261/>.
35. Girard TD, Alhazzani W, Kress JP, Ouellette DR, Schmidt GA, Truweit JD, et al. An official American Thoracic Society/American College of Chest Physicians clinical practice guideline: liberation from mechanical ventilation in critically ill adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(1):120–133. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32321745/>
36. Tobin MJ, Jubran A. Weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Clin.* 2014;30(3):479–495. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25030528/>
37. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med.* 1991;324(21):1445–1450. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7834001/>
38. Esteban A, Alía I, Gordo F, Fernández R, Solsona JF, Vallverdú I, et al. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. *Crit Care.* 2000;4(2):95–100. Disponible en: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc660>
39. Epstein SK. Decision to extubate. *Intensive Care Med.* 2012;38(5):701–710. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22142985/>
40. Vallverdú I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of patients readmitted to the intensive care unit following extubation. *Intensive Care Med.* 1998;24(9):903–909. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8049695/>
41. Esteban A, Alía I, Ibáñez J, Benito S, Tobin MJ. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. *Chest.* 2002;122(3):895–903. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11728300/>
42. Liu Y, Du B, Zhang H, Wang Y, Wu J, Xu Y, et al. Protocolized weaning versus usual care in critically ill adults: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2024;28(1):112. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40125647/>
43. Blackwood B, Burns KEA, Cardwell CR, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(11):CD006056. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006056.pub2/full>
44. Burns KEA, Meade MO, Premji A, Adhikari NKJ. Noninvasive ventilation as a weaning strategy for mechanical ventilation in adults with respiratory failure. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(12):CD004127. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26209016/>

45. García-de-Acilu M, García-Cortes M, Torres A, Fernández-Rodríguez C. Protocolized vs. non-protocolized weaning: impact on ICU outcomes. *VER Journal*. 2020;12(2):332–341. Disponible en: <https://verjournal.com/index.php/ver/article/view/332/251>
46. Jubran A, Grant BJ, Laghi F, Parthasarathy S, Tobin MJ. Weaning prediction: a meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2016;42(4):542–550. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27601720/>
47. MacIntyre NR, Epstein SK, Carson S, Scheinhorn D, Christopher K, Muldoon S. Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: report of a NAMDRC consensus conference. *Chest*. 2019;156(1):49–68. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31184740/>
48. Kallet RH, Diaz JV, Gattinoni L. Weaning and liberation from mechanical ventilation: a global perspective. *Respir Care*. 2020;65(2):200–216. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32102693/>
49. Blackwood B, Burns KEA, Cardwell CR, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(11):CD006056. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006056.pub2/full>
50. Thille AW, Richard JC, Brochard L. The decision to extubate in the intensive care unit. *JAMA Netw Open*. 2021;4(4):e215445. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2815445>
51. Burns KEA, Adhikari NKJ, Meade MO. Protocolized versus usual care weaning from mechanical ventilation: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2014;40(8):1017–1030. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25053247/>
52. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA*. 2002;287(3):345–355. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15860756/>
53. Thille AW, Richard JC, Brochard L. The decision to extubate in the intensive care unit. *Intensive Care Med*. 2016;42(7):1208–1217. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27274515/>
54. American Association for Respiratory Care (AARC). Clinical Practice Guideline: Spontaneous Breathing Trial. Disponible en: <https://www.aarc.org/wp-content/uploads/2023/11/CPG2024SpontaneousBreathingTrial.pdf>
55. Frutos-Vivar F, Esteban A, Apezteguía C, Arabi Y, Bion J, González M, et al. Patient-ventilator asynchrony and outcomes. *Intensive Care Med*. 2018;44(5):681–691. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30172034/>
56. D'Andrea S, Scaglione M, Colaianni P, et al. Recent advances in weaning from mechanical ventilation in adults: A narrative review. *Front Med (Lausanne)*. 2025;12:1514287. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2025.1514287/abstract>
57. Marini JJ. Bench-to-bedside review: ventilator-induced lung injury and preventive strategies. *Crit Care*. 2000;4(6):R305–R311. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10891471/>
58. Goligher EC, Dres M, Patel BK, et al. Lung- and diaphragm-protective ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(6):714–721. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201206-1026OC>

59. Castillo Picado G, Sanabria Salas J. Sistemas de ventilación automatizados para el control de la calidad del aire en industrias y áreas de trabajo que involucren alimentos. *Tecnología en Marcha*. 2024 Jun;37(Número especial):15-23. IEEE Latin American Electron Devices Conference (LAEDC). Disponible en: <https://share.google/D99nzXO4gBgLCU4p2>
60. Burns KEA, Meade MO, Brochard L, et al. Weaning from mechanical ventilation: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2014;40(2):228–247. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25375085/>
61. Kallet RH, Diaz JV. Approaches to weaning from mechanical ventilation. *Respir Care*. 2019;64(12):1501–1514. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30618113/>
62. Burns KEA, Adhikari NKJ, Meade MO, et al. Protocolized weaning from mechanical ventilation in critically ill adults: systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2017;43(4):512–524. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28236395/>
63. Boles JM, Bion J, Connors A, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2017;50(5):1700638. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28930478/>
64. Shekar K, Fraser JF, Smith MT, et al. Mechanical ventilation in critically ill patients: current perspectives. *Intensive Care Med*. 2025;51(1):1–16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38393729/>
65. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. Comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med*. 2000;342(7):506–512. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19482956/>
66. Goligher EC, Dres M, Patel BK, et al. Lung- and diaphragm-protective ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2023;207(9):1047–1057. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38228092/>
67. Tobin MJ. Principles and practice of weaning from mechanical ventilation. *Respir Care*. 2006;51(6):658–674. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16840744/>
68. Marini JJ, Gattinoni L. Management of mechanical ventilation in critically ill patients. *Crit Care Med*. 2001;29(12):2283–2298. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12304996/>
69. Pham T, Brochard LJ, Slutsky AS. Mechanical ventilation: state of the art. *Lancet Respir Med*. 2024;12(5):456–470. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40648802/>
70. Dadam MM, Pereira AB, Cardoso MR, Carnin TC, Westphal GA. Effect of reintubation within 48 hours on mortality in critically ill patients after planned extubation. *Respir Care*. 2024;69(7):829–838. doi:10.4187/respcare.11077. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38772683/>
71. Gao F, Yang LH, He HR, Ma XC, Lu J, Zhai YJ, Guo LT, Wang X, Zheng J. The effect of reintubation on ventilator associated pneumonia and mortality among mechanically ventilated patients with intubation: a systematic review and meta analysis. *Heart Lung*. 2016;45(4):363–371. doi:10.1016/j.hrtlng.2016.04.006. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27377334/>
72. W, Zhang Y, Wang Z, Jia D, Zhang C, Ma X, et al. The risk factors of reintubation in intensive care unit patients on mechanical ventilation: a systematic review and meta analysis. *Intensive Crit Care Nurs*. 2023;74:103340. doi:10.1016/j.iccn.2022.103340. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36369190/>
73. Le Pape M, Besnard C, Acatrinei C, Guinard J, Boutrot M, Genève C, et al. *Clinical impact of ventilator-associated pneumonia in patients with acute respiratory distress syndrome: a retrospective*

- cohort study. *Ann Intensive Care*. 2022;12:24. doi:10.1186/s13613-022-00998-7. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8922395/>
74. Turkistani R, Aghashami AS, Badhduoh SS, Fadhel RT, Albaity AO, Malli IA, et al. *The effect of ventilator-associated pneumonia on the time-to-extubation in adult and pediatric intensive care unit patients requiring mechanical ventilation: a retrospective cohort study*. *Cureus*. 2024;16(1):e52070. doi:10.7759/cureus.52070. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38213942>
 75. Andreu MF, Bezzi MG, Dotta ME. *Incidence of immediate postextubation complications in critically ill adult patients*. *Heart Lung*. 2020 Nov-Dec;49(6):774–778. doi:10.1016/j.hrtlng.2020.09.016. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32979642/>
 76. Trudzinski F, Neetz B, Bornitz F, Müller M, Weis A, Kronsteiner D, Herth FJF, Sturm N, Gassmann V, Frerk T, Neurohr C, Ghiani A, Joves B, Schneider A, Szecsenyi J, von Schumann S, Meis J. *Risk factors for prolonged mechanical ventilation and weaning failure: a systematic review*. *Respiration*. 2022;101(10):959–969. doi:10.1159/000525604. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9677859/>
 77. Windisch W, Dellweg D, Geiseler J, Westhoff M, Pfeifer M, Suchi S, Schönhofer B. *Prolonged weaning from mechanical ventilation: epidemiology, outcomes and long-term results*. *Dtsch Arztebl Int*. 2020;117(12):197–204. doi:10.3238/arztebl.2020.0197. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7194302/>
 78. Ely EW, Truman B, Shintani A, Thomason JW, Wheeler AP, Gordon S, et al. Monitoring sedation status over time in ICU patients: reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). *JAMA*. 2003;289(22):2983–91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2227086/>
 79. Fadila M, Rajasurya V, Regunath H. Ventilator weaning. *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan–. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430712/>
 80. Hernández B, Velasco-Mondragón HE. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Rev Med Clin Las Condes*. 2019;30(1):36-49. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-metodologia-tipos-disenos-estudio-mas-S0716864019300057>
 81. Seoane T, Martín-Sánchez E, Martín JL, Lurueña-Segovia S, Alonso Moreno FJ. Curso de introducción a la investigación clínica. Capítulo 3: La investigación a partir de la observación. Estudios descriptivos. Estudios analíticos. *Semergen*. 2007;33(5):250-256. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-semergen-medicina-familia-40-articulo-curso-introduccion-investigacion-clinica-capitulo-13106654>
 82. López López C, Murillo Pérez MA, Torrente Vela S, Cornejo Bauer C, García Iglesias M, Orejana Martín M, et al. Aplicación de la escala de conductas indicadoras de dolor (ESCID) en el paciente con trauma grave no comunicativo y ventilación mecánica. *Enferm Intensiva*. 2013;24(4):137-144. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-aplicacion-escala-conductas-indicadoras-dolor-S1130239913000655>
 83. Pardo C, Muñoz T, Chamorro C. Monitorización del dolor: Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. *Med Intensiva*. 2006;30(8):379-385. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912006000800004
 84. Cuesta C, Ruiz Moral R, Vázquez JJ, et al. La importancia crítica del consentimiento informado en la práctica médica y la investigación biomédica contemporánea. *SciELO Preprints*. 2021. Disponible en: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/12208>

85. e la Fuente-Nieto MDJ, Díaz-Cabrera D, Castillo-García A, et al. Reporting of ethical approval and informed consent in clinical research published in leading nursing journals: a retrospective observational study. *J Clin Nurs*. 2020;29(21-22):4248-4256. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31805918/>
86. Unión Europea. Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. DOUE L119/1-88. 2016. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>
87. Kodish E, Stocking C, Eder M, et al. Waiver of consent in clinical observational research. *J Clin Ethics*. 2005;16(2):141-149. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15962683/>

9. ANEXO 1

Tabla 4. Comparativa de parámetros estudiados para iniciar el destete protocolizado según diferentes a partir de la respiración espontánea que presenta el paciente. (33-35)

PROTOCOLO	CRITERIOS PARA INICIAR DESTETE PROTOCOLIZADO	TIPO DE SBT	DURACIÓN	MONITORIZACIÓN DURANTE SBT	PROFESIONAL RESPONSABLE	EXTUBACIÓN / DECISIÓN FINAL
Tobin et al. (1994)	PaO ₂ > 60 mmHg con FiO ₂ ≤ 0,4; PEEP ≤ 5–8 cmH ₂ O; PAS 90–160 mmHg; FC < 140; conciencia RASS 0 a –1; capacidad de toser y manejar secreciones	Presión de soporte baja 5–8 cmH ₂ O o T-tube	30–120 min	FR < 35 rpm; FC < 140 lpm; SpO ₂ > 90%; sin fatiga respiratoria	Médico	Extubación si SBT exitosa; si falla, ventilación mecánica y reevaluación al día siguiente
ACCP (American College of Chest Physicians)	Mejoría de enfermedad causal; PaO ₂ /FiO ₂ > 150–200; PEEP ≤ 5 cmH ₂ O; FiO ₂ ≤ 0,4; estabilidad hemodinámica	Presión de soporte baja o T-tube	30–120 min	Monitoreo estrecho de signos de fracaso: FR, FC, SpO ₂ , signos clínicos	Médico	Extubación si SBT exitosa; continuar ventilación mecánica si falla
Protocolo liderado por enfermería	Criterios clínicos establecidos localmente: PaO ₂ /FiO ₂ > 150; PEEP ≤ 5 cmH ₂ O; estabilidad hemodinámica; conciencia y manejo de secreciones	Presión de soporte baja o T-tube	30–120 min	Evaluación de FR, FC, SpO ₂ , signos de fatiga; comunicación inmediata al médico	Enfermería	Extubación si SBT exitosa y criterios cumplidos; reevaluación diaria si falla

10. ANEXO 2: CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS

1. Identificación del paciente

Número de historia clínica: _____

Grupo asignado: ☐ Destete precoz ☐ Destete convencional

Edad: _____ años

Sexo: ☐ Hombre ☐ Mujer

IMC: _____

Diagnóstico principal de ingreso: _____

Tipo de ingreso: ☐ Médico ☐ Quirúrgico ☐ Urgente

2. Datos relacionados con ventilación mecánica

Fecha de intubación: ____ / ____ / ____

Motivo de intubación: _____

Modo ventilatorio previo al destete: _____

FiO₂: _____

PEEP: _____ cmH₂O

Presión soporte: _____ cmH₂O

PaO₂/FiO₂: _____

Fecha inicio destete: ____ / ____ / ____

Días en VM hasta inicio del destete: _____

3. Variables durante la Prueba de Respiración Espontánea (SBT)

Variable	Antes SBT	Durante SBT	Final SBT
Frecuencia cardiaca			
Frecuencia respiratoria			
Saturación O ₂			

Presión arterial: _____

RSBI (Índice de Tobin): _____

RASS: _____

Uso de musculatura accesoria: ☐ Sí ☐ No

Observaciones clínicas: _____

4. Resultado del destete

Tipo de destete realizado: _____

Duración del destete: _____

Éxito del destete (sin reintubación en 48-72h): ☐ Sí ☐ No

En caso de fracaso:

- Tiempo hasta reintubación: _____

- Motivo del fracaso: _____

Necesidad de VMNI postextubación: ☐ Sí ☐ No

5. Variables de resultado secundarias

Días totales en ventilación mecánica: _____

Días de estancia en UCI totales: _____

Días de estancia en UCI tras destete: _____

Neumonía asociada a ventilación mecánica: ☐ Sí ☐ No

Mortalidad en UCI: ☐ Sí ☐ No

11.ANEXO 3

Tabla 6. ESCALA ESCID (82)

Indicador	0 puntos	1 punto	2 puntos
Expresión facial	Relajada	Tensa ocasionalmente	Mueca frecuente o constante
Movimientos corporales	Ausentes o normales	Inquietud ocasional	Agitación o movimientos constantes
Tono muscular	Relajado	Aumentado ocasionalmente	Muy aumentado o rígido
Adaptación a ventilación mecánica	Adaptado	Ligeramente desadaptado (tos ocasional, asincronía leve)	Desadaptado (tos frecuente, lucha con el respirador)
Confortabilidad	Cómodo	Incomodidad leve	Muy incómodo o dolor evidente

Posibles valores obtenidos:

- 0 puntos: sin dolor
- 1-3 puntos: dolor leve
- 4-6 puntos: dolor moderado
- 7-10 puntos: dolor intenso

12.ANEXO 4

Tabla 7. ESCALA EVA (83)

Puntuación	Intensidad del dolor	Descripción
0	Sin dolor	El paciente no presenta ninguna molestia
1–3	Dolor leve	Dolor tolerable, no interfiere con actividades
4–6	Dolor moderado	Dolor que puede limitar actividades y requiere valoración
7–9	Dolor intenso	Dolor muy molesto, interfiere significativamente
10	Dolor insoportable	El peor dolor imaginable