

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**FISIOTERAPIA EN UCI: MOVILIZACIÓN TEMPRANA E IMPACTO CLÍNICO
EN PACIENTES CRÍTICOS**

AUTOR: Sanz Moya, Miguel

TUTOR: Colmena Zaragoza, Carlos Manuel

Departamento: Patología y Cirugía

Curso académico: 2024-2025

Convocatoria de julio 2025

Agradecimientos:

Este trabajo representa el fin de una etapa llena de aprendizaje, crecimiento personal y profesional. Los que me conocen, saben que este camino no comenzó el primer año de carrera, sino que lo inicié muchísimo antes. Ha sido un proceso muy duro, lleno de esfuerzo y sufrimiento que sin ninguna duda no habría podido recorrer sin la ayuda y apoyo incondicional de mis padres. Por ello quiero agradecerles de todo corazón a Miguel y M^a del Carmen por su ayuda incansable, el haber estado ahí para mí en todo momento, ayudándome a levantarme todas y cada una de las veces que me he caído, creyendo siempre en mí, pese a todas las decepciones. Muchas gracias, el estar en este punto no habría sido posible sin vuestra ayuda.

Marinela, estos años has sido un pilar fundamental para mí, mi lugar seguro. Hemos pasado mucho juntos, hemos reído y llorado, pero nunca hemos dejado de ayudarnos y apoyarnos mutuamente. Por ello quiero agradecerte que hayas estado ahí para mí todo este tiempo. Tú también tienes parte de culpa de que esté ahora aquí, por lo cual, te estoy muy agradecido.

Por último, quiero expresar mi agradecimiento a Carlos Colmena, mi tutor en este trabajo. Contacté contigo porque me hablaron muy bien de ti, y no me has decepcionado en absoluto. Fisioterapeuta, profesor, tutor, marido y padre; creo que todos tus audios eran “Revisa esto porque...sí, cariño, la leche ya está” o “No puedes poner eso así, luego te concreto que estoy de camino a recoger a mi hija”. Siempre has sacado un hueco para mí y tu orientación ha sido excepcional. Muchas gracias por confiar en mí para este trabajo y por todo tu tiempo, ha sido un placer trabajar bajo tu tutela. He aprendido muchísimo, mucho más de lo que esperaba.

ÍNDICE.....	3
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVOS.....	14
PREGUNTA PICO.....	14
MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
• Documentación.....	15
• Búsqueda bibliográfica.....	15
• Criterios de selección.....	16
RESULTADOS.....	17
DISCUSIÓN.....	21
LIMITACIONES.....	25
CONCLUSIONES.....	26
BIBLIOGRAFÍA.....	27
ANEXOS.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS:

ANEXO 1, Figura 1: Autorización de la Oficina responsable de Investigación (OIR).....	33
ANEXO 3, Figura 2: Cronograma.....	35
ANEXO 4, Figura 3: Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica.....	36
ANEXO 5, Figura 4: Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica según PRISMA.....	37

ÍNDICE DE TABLAS:

ANEXO 2, Tabla 1: Revisión por pares.....	34
ANEXO 6, Tabla 2: Evaluación de artículos según escala PEDro.....	38
ANEXO 7, Tabla 3: Evaluación de sesgo con RoB 2.....	39
ANEXO 8, TABLA 4: Tratamientos.....	40
ANEXO 9, TABLA 5: Tests relevantes y resultados.....	45

Abreviaturas:

APACHE II	<i>Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II</i> (Evaluación Aguda de la Fisiología y Salud Crónica II; sistema de puntuación de gravedad en UCI)
BI	<i>Índice de Barthel</i> (escala de valoración de la independencia funcional en las actividades diarias)
ECA	<i>Ensayo Clínico Aleatorizado</i> (estudio experimental con asignación aleatoria, equivale a RCT en inglés)
GC	<i>Grupo Control</i> (grupo de pacientes que recibe la atención estándar o placebo en un estudio)
GI	<i>Grupo de Intervención</i> (grupo de pacientes que recibe la intervención o tratamiento a estudiar)
ICU	<i>Intensive Care Unit</i> (Unidad de Cuidados Intensivos, equivalente en inglés a UCI)
ICU-AW	<i>Intensive Care Unit - Acquired Weakness</i> (debilidad muscular adquirida en la UCI)
IMS	<i>ICU Mobility Scale</i> (Escala de Movilidad en UCI, herramienta para valorar la movilidad del paciente crítico)
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i> (Encabezamientos de temas médicos estandarizados, descriptores bibliográficos en ciencias de la salud)
MRC	<i>Medical Research Council</i> (escala MRC de fuerza muscular de 0 a 5; desarrollada por el Consejo de Investigación Médica del Reino Unido)

MRC-SS	<i>Medical Research Council – Sum Score</i> (suma de puntuaciones MRC; evaluación global de la fuerza muscular, máx. 60 puntos)
MT	<i>Movilización Temprana</i> (terapia de movilización precoz en pacientes críticos)
NMES	<i>Neuromuscular Electrical Stimulation</i> (Estimulación Eléctrica Neuromuscular)
OIR	<i>Oficina responsable de Investigación</i> (organismo institucional que autoriza y supervisa la investigación)
PICO	<i>Paciente, Intervención, Comparación, Outcome</i> (siglas en metodología de investigación para estructurar una pregunta clínica: Paciente/Problema, Intervención, Comparación, Resultado)
PEDro	<i>Physiotherapy Evidence Database</i> (base de datos de evidencias en fisioterapia)
PhA	<i>Phase Angle</i> (Ángulo de fase; parámetro de bioimpedancia relacionado con la calidad muscular)
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i> (Directrices PRISMA para la elaboración y comunicación de revisiones)
RoB 2	<i>Risk of Bias 2</i> (Herramienta Cochrane de Riesgo de Sesgo versión 2 para evaluar la calidad de ensayos clínicos)
ROM	<i>Range of Motion</i> (Rango de Movimiento articular)
SAPS II	<i>Simplified Acute Physiology Score II</i> (Puntuación Fisiológica Aguda Simplificada II; escala de gravedad clínica en UCI)
SEMICYUC	<i>Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias</i> (sociedad científica de cuidados intensivos)

SERMEF	<i>Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física</i>
SMI	<i>Skeletal Muscle Index</i> (Índice de Músculo Esquelético, indicador de masa muscular)
SOFA	<i>Sequential Organ Failure Assessment</i> (Evaluación Secuencial de Fallo de Órganos; escala de disfunción orgánica en UCI)
UCI	<i>Unidad de Cuidados Intensivos</i> (sección hospitalaria para pacientes críticos, equivalente a ICU en inglés)
VM	<i>Ventilación Mecánica</i> (soporte ventilatorio invasivo con respirador)



Resumen:

La movilización temprana del paciente crítico actualmente es una intervención fisioterapéutica clave en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), con potencial para mejorar la funcionalidad, reducir la estancia hospitalaria y optimizar los recursos sanitarios. Sin embargo, su implementación sigue enfrentando barreras logísticas y clínicas, y la evidencia disponible muestra una notable heterogeneidad en cuanto a protocolos y herramientas de evaluación utilizadas. Este trabajo analiza ensayos clínicos recientes centrados exclusivamente en técnicas de movilización temprana aplicadas por fisioterapeutas en pacientes críticos adultos, con el objetivo principal de valorar su impacto sobre la estancia hospitalaria de los pacientes.

Objetivo: Observar el impacto en términos de estancia hospitalaria de las técnicas de movilización temprana aplicada por fisioterapeutas en la evolución de los pacientes críticos ingresados en UCI.

Metodología: revisión bibliográfica en bases de datos “Pubmed”, “Scopus”, “PEDro”, “Web Of Science”, “Scielo”, “Enfispo” y “Cochrane”. Del total de artículos encontrados, y tras analizar los criterios de selección, se escogieron un total de 11 artículos. Se evaluó la calidad metodológica de los estudios con la escala PEDro.

Resultados: Los estudios analizados son 11 ensayos clínicos realizados en la UCI de diferentes hospitales. La mayoría de los estudios presenta diferencias en la selección de pacientes, protocolo realizado y resultados obtenidos.

Conclusiones: La movilización temprana muestra una tendencia clara a reducir la estancia hospitalaria y mejorar la funcionalidad del paciente crítico. No obstante, se requieren estudios adicionales para establecer conclusiones sólidas.

Palabras clave: “Physiotherapy”, “Physical therapy”, “Rehabilitation”, “Intensive Care Unit”, “Critical Care Unit”, “ICU”, “Early”, “Stay”, “Length”

Abstract:

Early mobilization of the critically ill patient is currently a key physiotherapeutic intervention in Intensive Care Units (ICU), with potential to improve functionality, reduce hospital stay and optimize healthcare resources. However, its implementation still faces logistical and clinical barriers, and the available evidence shows remarkable heterogeneity in terms of protocols and assessment tools used. This paper analyzes recent clinical trials focused exclusively on early mobilization techniques applied by physiotherapists in adult critically ill patients, with the main objective of assessing their impact on patients' hospital stay.

Objective: To observe the impact in terms of hospital stay of early mobilization techniques applied by physiotherapists on the evolution of critically ill patients admitted to the ICU.

Methodology: bibliographic review in “Pubmed”, “Scopus”, “PEDro”, “Web Of Science”, “Scielo”, ‘Enfispo’ and “Cochrane” databases. From the total number of articles found, and after analyzing the selection criteria, a total of 11 articles were selected. The methodological quality of the studies was evaluated with the PEDro scale.

Results: The studies analyzed are 11 clinical trials carried out in the ICU of different hospitals. Most of the studies present differences in patient selection, protocol performed and results obtained.

Conclusions: Early mobilization shows a clear tendency to reduce hospital stay and improve the functionality of the critically ill patient. However, further studies are required to establish solid conclusions.

Key words: ‘Physiotherapy’, ‘Physical therapy’, ‘Rehabilitation’, ‘Intensive Care Unit’, ‘Critical Care Unit’, ‘ICU’, ‘Early’, ‘Stay’, ‘Length’.

Introducción:

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) está destinada a la atención de pacientes en estado clínico crítico, que requieren atención intensiva continuada por parte de un equipo multidisciplinar altamente especializado.¹

Las UCIs son un servicio relativamente reciente que comenzó a implementarse en los hospitales a mediados del siglo XX. El número de ingresos en UCI ha ido aumentando progresivamente en las últimas décadas, no solo por el envejecimiento de la población, sino también por el avance en las técnicas médico-quirúrgicas y el tratamiento de pacientes con múltiples comorbilidades, por ello, cada vez ha ido cobrando más relevancia dentro del hospital.² La estancia en esta unidad, con frecuencia conlleva la necesidad de soporte vital (ventilador, monitorización invasiva, catéteres...). Estas condiciones predisponen a varias complicaciones graves, entre las que se incluyen infecciones asociadas a dispositivos (p. ej., como neumonía por ventilación mecánica y bacteriemia), delirio y/o debilidad neuromuscular adquirida, esta última se presenta en aproximadamente el 40–50 % de los pacientes ventilados durante más de 7 días; todas ellas junto con el encamamiento prolongado, están asociadas a mayor estancia hospitalaria, deterioro funcional, mortalidad aumentada a medio y largo plazo y reingresos.^{3,4,5} En este contexto, la estancia prolongada en UCI no solo afecta negativamente a la calidad de vida de los pacientes, sino que también representa un desafío importante para la sostenibilidad del sistema sanitario, debido a los elevados recursos humanos, técnicos y económicos que requiere la atención continuada en cuidados críticos.⁶ Por ello, en los últimos años, ha surgido un creciente interés en el tratamiento de estas complicaciones y secuelas.

Desde un punto de vista fisioterapéutico, en la UCI, nos encontramos principalmente con dos tipos de pacientes: por un lado pacientes estrictamente respiratorios (p. ej., insuficiencia respiratoria aguda o intervenciones de bypass coronario), que se beneficiarían enormemente de las técnicas de fisioterapia respiratoria y otros pacientes (p. ej., patologías neurológicas, postquirúrgicos sin compromiso pulmonar o síndromes inflamatorios sistémicos) que predominantemente precisarían de un tratamiento de movilización temprana. Aunque ambos tipos

de pacientes pueden beneficiarse en un momento determinado del otro tipo de técnicas. Estas plantean enfoques terapéuticos y objetivos distintos.^{7,8}

Una de las intervenciones más prometedoras es la movilización temprana del paciente crítico, entendida como la movilización de estos pacientes en las primeras 48 a 72 horas tras el ingreso, siempre que las condiciones clínicas lo permitan. Esta intervención ha demostrado ser segura para los pacientes, con una baja tasa de efectos adversos transitorios, así como eficaz para evitar la pérdida de masa muscular en pacientes críticos.⁹

Dada la naturaleza del tratamiento de movilización temprana (MT), centrado en la recuperación funcional precoz, la sedestación y posterior bipedestación, logrando la deambulaci3n lo antes posible, el profesional cualificado y destinado a realizar este tratamiento es el fisioterapeuta. En un entorno en el que la inactividad, la pérdida de masa muscular y funci3n motora son casi inevitables, el fisioterapeuta se convierte en un gran aliado.¹⁰ Aplicando estas técnicas de movilización temprana que favorecerán la activaci3n neuromuscular, el control postural progresivo y la funcionalidad y aparentemente tienen una clara tendencia a la reducci3n de estancia hospitalaria.¹¹ Organismos nacionales como la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), la Sociedad Española de Rehabilitaci3n y Medicina Física (SERMEF) y diversos colegios profesionales, como el Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya, han respaldado la inclusi3n del fisioterapeuta en el equipo interdisciplinar de la UCI. Este último afirma incluso "la fisioterapia en la UCI acorta el plazo de recuperaci3n y puede llegar a generar un ahorro al sistema de 3.000 euros por ingreso".^{12,13}

Además de las complicaciones físicas, la estancia en la UCI implica un enorme desafío psicol3gico para los pacientes. El aislamiento, la constante exposici3n a estímulos negativos como ruido de monitores, alarmas o la percepci3n de amenaza vital y la dependencia total del equipo sanitario contribuyen a un cuadro de ansiedad, miedo, desorientaci3n e incluso delirio.¹⁴ Esta situaci3n prolongada se asocia a lo que se denomina *síndrome post-UCI*, que engloba síntomas físicos, cognitivos y psicol3gicos que pueden persistir meses o años tras el alta.¹⁵ Entre los factores que mitigan este impacto se encuentra el contacto humano continuado de los

profesionales de la UCI, especialmente del fisioterapeuta, cuya presencia regular y activa favorece no solo la recuperación funcional, sino también la reducción del estrés percibido, la sensación de aislamiento y la mejora del estado emocional.¹⁶

Estudios destacan que el fisioterapeuta, al establecer una relación terapéutica de confianza basada en la comunicación empática, contribuye a disminuir los niveles de ansiedad y miedo del paciente, facilitando la adaptación psicológica al entorno crítico.^{17,18} Además, el acompañamiento constante en las sesiones de movilización temprana proporciona un estímulo social y humano que potencia la percepción de control y el sentimiento de progreso.¹⁹ Por tanto, el fisioterapeuta también aporta un prisma positivo a nivel emocional.

Pese a este respaldo institucional, la implementación de la movilización temprana enfrenta numerosas dificultades para su implementación aún hoy en día. Por ello, este trabajo está orientado a el análisis del impacto clínico más actual de la movilización temprana en pacientes críticos.

Justificación:

La movilización temprana es de las principales intervenciones fisioterapéuticas en UCI, siendo esta, objeto de diversos estudios en los que se ha observado una posible reducción de la estancia hospitalaria, así como una mejora en la recuperación funcional del paciente.²⁰

En el presente trabajo se ha decidido centrar el análisis exclusivamente en las intervenciones orientadas a la movilización temprana y funcional del paciente. Esta decisión delimita con precisión el objeto de estudio y evita el solapamiento entre dos disciplinas fisioterapéuticas. Si bien ambas disciplinas (respiratorio y MT) coexisten en la UCI, en términos de resultados clínicos y económicos, es necesario tratarlos como áreas totalmente diferenciadas. Por ello, el presente trabajo se enfoca en el impacto de la movilización temprana en variables como la estancia en UCI, los días bajo ventilación mecánica y hospital.

Dado que la movilización temprana presenta un gran potencial de impacto positivo sobre el paciente crítico, resulta de especial interés seguir investigando al respecto.

Objetivos

Principal:

Observar el impacto en términos de estancia hospitalaria de las técnicas de movilización temprana aplicada por fisioterapeutas en la evolución del paciente crítico ingresados en UCI.

Secundarios:

- Comparar la eficacia de las diferentes estrategias de movilización temprana aplicadas en pacientes críticos, considerando su intensidad, frecuencia y progresión.
- Identificar las herramientas de evaluación utilizadas en los estudios, además de la estancia hospitalaria, con el objetivo de analizar otros posibles beneficios clínicos que justifiquen la implementación de la movilización temprana.
- Analizar las diferencias en los resultados de la movilización temprana en función de las características clínicas y demográficas de las muestras estudiadas, con el objetivo de identificar posibles factores que expliquen la variabilidad en la eficacia de la intervención.

Pregunta PICO:

¿Acortan las técnicas de movilización temprana la estancia hospitalaria de los pacientes críticos frente a las técnicas convencionales de rehabilitación?

P (Paciente / Problema): Paciente crítico ingresado en UCI

I (Intervención): Técnicas de movilización temprana

C (Comparación): Cuidados convencionales / sin movilización temprana

O (Outcome / Resultado): Estancia hospitalaria (total o en UCI)

Material y métodos:

Documentación:

Este estudio ha sido previamente aprobado por la Oficina de Investigación responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche, OIR, con el Código de Investigación Responsable: TFG.GFI.CMCZ.MSM.241126 (Ver **ANEXO 1. Figura 1: Autorización de la Oficina responsable de Investigación (OIR).**)

Búsqueda bibliográfica:

Este estudio consistió en una revisión y búsqueda bibliográfica por pares con un **índice Kappa = 0,91** (Ver **ANEXO 2, Tabla 1: Revisión por pares. Elaboración propia.**) de forma retrospectiva mediante el uso de descriptores MESH y bases de datos: ‘PubMed’, ‘Web of Science’, ‘PEDro’, ‘SciELO’, ‘Scopus’, ‘ENFISPO’, y ‘Cochrane’.

La búsqueda bibliográfica se realizó entre el 10 de enero y 2 de febrero (Ver **ANEXO 3, Figura 2: Cronograma. Elaboración propia.**) Para la búsqueda bibliográfica se utilizaron los siguientes descriptores: ‘Physiotherapy’, ‘Physical therapy’, ‘Rehabilitation’, ‘Intensive Care Unit’, ‘Critical Care Unit’, ‘ICU’, ‘Early’, ‘Stay’, ‘Length’. En combinación con los operadores booleanos ‘AND’ y ‘OR’; y los filtros ‘Últimos 5 años’, ‘Ensayo clínico’, ‘Ensayo controlado aleatorio’, ‘Adultos >18 años’ y ‘Título/Resumen’. Por lo que la ecuación de búsqueda resultante sería la siguiente:

((*"physical therapy"*[Title/Abstract] OR *"rehabilitation"*[Title/Abstract] OR *"physiotherapy"*[Title/Abstract] OR *"mobilization"*[Title/Abstract]) AND (*"intensive care unit"*[Title/Abstract] OR *ICU*[Title/Abstract] OR *"critical care unit"*[Title/Abstract]) AND (*y_5*[Filter]) AND (*clinicaltrial*[Filter] OR *randomizedcontrolledtrial*[Filter]))) AND (*early*[Title/Abstract] OR *stay*[Title/Abstract] OR *length*[Title/Abstract]). Debido a que no todas las bases de datos permiten el uso de la misma ecuación, esta fue adaptada a las distintas bases de datos (Ver **ANEXO 4, Figura 3: Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica.**

Elaboración propia.), manteniendo los descriptores MESH clave. El informe de esta revisión ha sido presentado según la “*Declaración PRISMA 2020*” (Ver **ANEXO 5, Figura 4: Diagrama de flujo PRISMA. Elaboración propia.)**

Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
• Ensayos clínicos en pacientes de UCI • Intervención: movilización temprana • Tratamiento aplicado por fisioterapeutas • Publicación en los últimos 5 años • Ensayos realizados en humanos • Valora al menos uno de estos “ítems”: ○ Tiempo de estancia en UCI ○ Tiempo bajo VM ○ Tiempo en hospital	• Pacientes exclusivos de fisioterapia respiratoria • Ensayos en menores de 18 años • Insuficiente calidad metodológica PEDro <5 • Valora la fisioterapia junto con el efecto de otro tratamiento no fisioterapéutico (nutricional)

Calidad metodológica:

Se tuvo en cuenta la calidad metodológica y el riesgo de sesgo mediante el uso de la escala PEDro y RoB 2 (Ver **ANEXO 6, Tabla 2: Evaluación de artículos según escala PEDro. Elaboración propia** y **ANEXO 7, Tabla 3: Evaluación de sesgo con RoB 2. Elaboración propia.)**

Selección de artículos:

En un inicio, se obtuvieron 239 resultados, de los cuales se descartaron 46. Tras analizar los 193 estudios mediante el “abstract screening” quedaron 53 que fueron revisaron exhaustivamente dejando un resultado final de 11 estudios.

Resultados:

11 ensayos clínicos aleatorizados (ECA) en UCI, con el tratamiento aplicado por fisioterapeutas en el 100% de los casos.

Debido a la gran cantidad de datos necesarios para obtener una visión global de los resultados y temas a tratar, los resultados relevantes se han expuesto de la siguiente manera:

- Visión general de los datos más relevantes
- Medias de datos de admisión en UCI
- Tipo de tratamiento
- Días de estancia hospitalaria desglosado por ECA
- Test relevantes y resultados (función, fuerza muscular)

Visión general:

Sujetos	1.407
Hombres	942 (67%)
Mujeres	465 (33%)
Edad media	51,5 años
Tratamientos	• 6 movilización temprana (55%) • 2 movilización y electroterapia (18%) • 1 tapiz rodante (9 %) • 2 cicloergómetro (18%)
Variables medidas en los estudios	• 7 de 11 ensayos, días en el hospital (63%) • 7 de 11 ensayos, días en UCI (63%) • 7 de 11 ensayos, días de VM (63%)

Nota: Para información adicional sobre los tratamientos (Ver **ANEXO 8, TABLA 4:**

Tratamientos. Elaboración propia.).

Medias de datos de admisión en UCI:

Variable	Media GC	Media GI
Síndrome de distrés respiratorio	5.0	10.0
Sepsis	48.5	50.17
Trauma	8.25	7.5
SNC	3.0	6.0
Hiperglucemia	6.0	10.0
Cirugía	7.67	7.67
Trasplante de hígado	27.0	26.0
Traumatismo craneoencefálico	32.0	33.0
Neumonía	3.0	4.0
Fallo respiratorio agudo	7.5	10.5
Politraumatizado	4.0	2.0
Hemorragia	2.0	2.0
Obstrucción vías aéreas	1.0	2.0
Gastrointestinal	3.0	3.0
Sobredosis	1.0	2.0
Hipertensión arterial	13.0	18.5
Diabetes	16.0	12.0
Enfermedad válvulas cardíacas	5.0	13.0
Fibrilación auricular	2.0	10.0
Enfermedad arterial coronaria	2.0	1.0
Insuficiencia cardíaca crónica	3.0	5.0
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	7.0	6.0
Úlcera por presión	4.0	14.0
Insuficiencia renal aguda	9.0	16.0
Anemia	13.0	26.0
Reanimación exitosa	2.0	6.0
1–2 comorbilidades	9.0	8.0
Más de 3 comorbilidades	14.0	9.0
SOFA score	11.5	10.5
APACHE II	23.0	22.43
SAPS II*	57	62

Nota: Las 3 últimas filas son escalas por lo que son puntuaciones, no pacientes.

*SAPS II: Simplified Acute Physiology Score II

Estos datos representan todas las patologías presentes por los pacientes al momento de admisión en la UCI, así como las comorbilidades reportadas. Con respecto a este último dato, cabría aclarar que fueron pocos los ECA que las tuvieron en cuenta (4/11).

Días de estancia hospitalaria:

Estudio	Días de ventilación mecánica		Días en UCI		Días en el hospital	
	GC	GI	GC	GI	GC	GI
Schujmann et al., 2019	2,5 (p<0,6)	2 (p<0,6)	5(p<0,003)	8(p<0,003)	19 (p<0,1)	16 (p<0,1)
Yen et al., 2024	5,24(p<0,001)	11,9(p<0,001)	7,68(p<0,001)	13,6(p<0,001)		
Zhang et al., 2024	26,65(p<0,1)	24,16(p<0,1)	16,32(p<0,2)	14,35(p<0,2)		
Amundadottir et al., 2019	7,8(p<0,89)	8,8(p<0,89)	11,0(p<0,86)	12,4(p<0,86)	24.6 (p<0,29)	36.9 (p<0,29)
Dong et al., 2021	9,41(p<0,045)	7,49(p<0,045)	21,12(p<0,6)	20,00(p<0,6)		
Hodgson et al., 2022	21	21	17	16	145 (p<0,6)	143 (p<0,6)
Kwakman et al., 2022			11	12,5	24 (p<0,03)	42 (p<0,03)
Nickels et al., 2020	5,5	6,3	8,4	7,7	162	156
Othman et al., 2023*	20,70(p<0,001)	12,80(p<0,001)	17,43(p<0,001)	21,50(p<0,001)		
Wollersheim et al., 2019			26(p<0,2)	32(p<0,2)		
Nakanishi et al., 2020					40 (p<0,04)	23 (p<0,04)

*Othman et al., 2023 consta de tres grupos de intervención y uno control, el grupo expuesto como intervención en la tabla es el que mejor resultados ha obtenido de ellos (ROM+NMES).

**Los Pvalor no expuestos en la tabla no fueron reportados por los estudios.

Test relevantes y resultados (función, fuerza muscular):

Debido a gran extensión de esta tabla, se tomó la decisión de colocarla en anexos. Sin embargo, se recomienda su visualización dada su importancia. (Ver **ANEXO 9**,

TABLA 5: Tests relevantes y resultados. Elaboración propia.)

Test más utilizados o relevantes (11 estudios):

Estala MRC	3/11
Barthel	3/11
Perme ICU	1/11
IMS	1/11
FIM	1/11



Discusión:

Impacto en estancia hospitalaria:

La duración de la estancia hospitalaria es una variable comúnmente recogida en estudios sobre movilización temprana en UCI, dado su potencial valor como indicador indirecto de recuperación clínica, eficiencia asistencial e incluso coste sanitario.²¹ No obstante, en la mayoría de los trabajos se recoge de forma automática como parte de los beneficios clínicos estándar, sin una justificación explícita sobre su relevancia científica o clínica dentro del contexto del estudio. Esta omisión es relevante, ya que la estancia hospitalaria es una consecuencia compuesta y multifactorial: puede reflejar la recuperación funcional del paciente, pero también verse condicionada por factores no clínicos como la disponibilidad de camas, criterios administrativos o decisiones institucionales. Por tanto, si se emplea como desenlace, es imprescindible justificar su uso y precisar qué aspecto clínico se pretende valorar, para evitar interpretaciones erróneas o asociaciones carentes de validez causal.

Pese a esa falta de justificación en la mayoría de los estudios, algunos autores han fundamentado su inclusión de forma sólida. *Zhang et al., 2024* respalda su uso como indicador indirecto de recuperación funcional y eficiencia asistencial, incorporando además literatura previa que lo vincula con costes sanitarios y menor deterioro funcional.²² *Wollersheim et al., 2019*, aunque sin una justificación formal, destaca su valor predictivo de peores resultados a largo plazo y mayor impacto funcional negativo.²³ *Schujmann et al., 2019*, por su parte, incluyó la estancia hospitalaria entre sus objetivos principales, sin aportar una base teórica clara sobre su elección.²⁴ Diversos trabajos de revisión y literatura secundaria han respaldado la necesidad de contextualizar la inclusión de la estancia hospitalaria como variable de estudio, aportando fundamentos clínicos y asistenciales que justifican su uso como desenlace, por ello, *Zhang et al., 2021* justificó su inclusión como desenlace secundario citando trabajos previos que la relacionan con mayor independencia funcional y menor consumo de recursos, y *Tipping et al., 2020* concluyó que su reducción se asocia a mejoras funcionales.^{22, 24} Finalmente, *Inoue et al., 2024* subrayan que la estancia hospitalaria puede reflejar múltiples dominios clínicos relevantes, desde la debilidad

muscular adquirida hasta la funcionalidad global del paciente.²⁵

En conjunto, estos trabajos demuestran que, si bien es ampliamente utilizada, la variable de estancia hospitalaria no puede considerarse neutra ni interpretable por sí sola. Su inclusión debe responder a un objetivo clínico claro y estar contextualizada dentro del diseño metodológico del estudio. Justificarla adecuadamente no solo refuerza la validez de los hallazgos, sino que permite interpretar sus implicaciones reales en términos asistenciales y de salud pública.

Tratamientos:

Un grupo de estudios comparte un enfoque estructurado y progresivo en sus intervenciones, basando el tratamiento en la consecución de hitos motores que guían la movilización desde el reposo hasta la deambulación. Aunque comparten esta lógica de escalada funcional, existen diferencias relevantes en su planteamiento. *Amundadottir et al., 2019* desarrollaron un protocolo intensivo centrado en la verticalización precoz, estructurado en torno a diez niveles inspirados en la ICU Mobility Scale (IMS), con una orientación clara hacia la aceleración de la recuperación funcional en fase aguda y la reducción de la estancia hospitalaria.^{26,27} En cambio, *Hodgson et al., 2022* apostaron por una estrategia también estructurada, pero con menor intensidad diaria y un horizonte terapéutico más largo, centrado en la evolución funcional sostenida a 180 días tras el alta. Esta diferencia en la intención terapéutica condiciona la forma en la que se plantea el diseño de cada tratamiento: mientras el primero prioriza el impacto clínico precoz, el segundo busca efectos duraderos a medio plazo.²⁸ En esta línea, *Yen et al., 2024* integran elementos de ambos enfoques: persiguen mejorar la funcionalidad de forma precoz como Amundadottir, pero adaptan la intervención dinámicamente según la puntuación inicial en la Perme Score, introduciendo un componente de personalización basado en la capacidad funcional.^{29,30} Esta aproximación flexible, inspirada en escalas más recientes y detalladas, representa una evolución metodológica que incorpora los aprendizajes de estrategias previas como las de *Amundadottir et al., 2019*. Sin embargo, la falta de detalle sobre la duración o intensidad de las sesiones de tratamiento limita la posibilidad de comparación directa con intervenciones más definidas como la de Amundadottir, especialmente en términos de replicabilidad clínica.²⁶ En paralelo a estas estrategias estructuradas,

otros estudios como el de *Wollersheim et al., 2019* y *Othman et al., 2023*, optaron por incorporar la electroestimulación neuromuscular (NMES) como complemento en pacientes críticos, especialmente durante las fases tempranas de ingreso donde la colaboración activa del paciente puede ser limitada o inexistente.^{22, 31} La evidencia emergente, como la revisión de *dos Santos et al., 2023*, sugiere que la combinación de NMES con movilización pasiva ofrece beneficios superiores a la movilización pasiva aislada, especialmente en contextos de debilidad severa o compromiso de conciencia. En este marco, *Schujmann et al. 2019* diseñaron un protocolo de movilidad progresiva cuyo objetivo principal fue optimizar la funcionalidad al alta hospitalaria mediante cicloergometría en cama, ejercicios posturales y NMES.²³ En paralelo, *Wollersheim et al., 2019* se centraron en la preservación de la masa muscular mediante ejercicios pasivos y NMES.²² Los hallazgos obtenidos por este último plantean interrogantes sobre la transferencia clínica de los efectos morfológicos y refuerza el interés por estudios con seguimiento funcional más prolongado, como el de *Hodgson et al., 2022*.²⁸ Más recientemente, *Othman et al., 2023* propusieron una intervención basada en la combinación de movilización activa precoz y NMES, aplicada desde los primeros días de ingreso.³¹ Con el objetivo de mejorar la recuperación funcional y favorecer una estancia hospitalaria más corta. Los resultados obtenidos en este estudio apoyan el interés clínico de integrar estrategias combinadas y dinámicas dentro del enfoque fisioterapéutico en UCI, especialmente en pacientes no colaboradores. De forma similar, *Nakanishi et al., 2020* también exploraron el uso de la electroestimulación muscular en extremidades superiores e inferiores en pacientes críticos, mostrando resultados positivos en la preservación de la masa muscular y la fuerza durante la estancia en UCI.³²

Variables utilizadas:

La elección de instrumentos de evaluación en los estudios de movilización temprana en UCI no es una decisión menor: condiciona la forma en que se interpreta el efecto de las intervenciones y determina en última instancia la validez clínica de los resultados. En el análisis de los estudios revisados, se observa que muchos comparten el objetivo de mejorar la funcionalidad del paciente crítico, pero no todos seleccionan herramientas que reflejen con precisión ese propósito.

En los estudios que priorizan la recuperación funcional precoz como objetivo terapéutico, como el de *Amundadottir et al., 2019* o *Yen et al., 2024* se optó por escalas específicas del entorno UCI como la IMS o la Perme Score.^{26,29,34} Estas herramientas permiten evaluar de forma estructurada la progresión motora del paciente desde el reposo hasta la deambulaci3n, y son especialmente sensibles para detectar mejoras clínicas en fases tempranas. Su uso se alinea bien con intervenciones que siguen una lógica de hitos funcionales, lo que refuerza la coherencia metodológica de estos estudios. Sin embargo, no todos los trabajos mantienen esa correspondencia entre objetivos y evaluaci3n. Algunos centraron su atenci3n en variables morfológicas como el área de secci3n transversal del músculo o la ecogenicidad, como *Wollersheim et al., 2019* y *Nickels et al., 2020*, con el fin de valorar la p3rdida muscular inducida por la inmovilizaci3n.^{22,33} Estas medidas, si bien objetivas y cuantificables, no siempre capturan el impacto funcional real de las intervenciones fisisoterapéuticas, y en ocasiones no se traducen en mejoras en la capacidad del paciente para moverse o realizar actividades básicas (*Parry et al., 2015* y *Puthuchearry et al., 2013*).^{35,36} Otros autores, como *Schujmann et al., 2019* consideraron integrar ambos enfoques, utilizando medidas morfológicas junto a escalas funcionales como el Functional Status Score for the ICU (FSS-ICU), que valora tareas motoras específicas dentro del entorno hospitalario.^{23,37} En conjunto, estos hallazgos ponen de relieve que la validez de los resultados en estudios de movilizaci3n en UCI no depende solo del tipo de intervenci3n, sino también de la adecuaci3n de los instrumentos de medida.

Muestra

Uno de los principales obstáculos a la hora de interpretar la eficacia de la movilizaci3n temprana en pacientes críticos reside en la amplia heterogeneidad clínica de los pacientes incluidos en los estudios. Esta variabilidad no solo refleja la complejidad de los pacientes de UCI, sino que, cuando no está debidamente acotada, puede diluir los efectos terapéuticos.

El estudio de *Dong et al., 2021* ilustra claramente esta problemática al incluir pacientes con rangos de gravedad clínica amplios, lo que se traduce en un conjunto de pacientes con riesgo muy dispar de complicaciones, recuperación funcional o mortalidad.³⁸ Por su parte, *Hodgson et al., 2022* pese

a ser posterior, tampoco abordó esta limitación y esto hizo que se encontrara con la misma dificultad metodológica.²⁸ En este tipo de muestras, es esperable que la respuesta al tratamiento varíe ampliamente, no necesariamente por la intervención en sí, sino por factores clínicos previos que actúan como moduladores. Aunque esta dispersión puede enmascarar beneficios clínicos que serían más evidentes en grupos más homogéneos, algunos estudios han tratado de mitigar este problema mediante el uso de herramientas funcionales que no solo evalúan resultados, sino que sirven para estructurar y adaptar la intervención diariamente. En estudios como el de *Amundadottir et al., 2019*, mediante el uso de la IMS, guiaron la progresión de la movilización según la respuesta funcional del paciente, lo que aporta coherencia y consistencia terapéutica incluso en entornos clínicos complejos.²⁶ De forma similar, Yen et al. (2024) utilizó la Perme Score que es más extensa y precisa, obteniendo mejoras funcionales positivas, demostrando así, que el uso de escalas validadas puede actuar como un contrapeso metodológico ante la heterogeneidad inevitable en UCI, lo cual podría llegar a convertirse en una herramienta muy útil.²⁹ Estos ejemplos sugieren que, más allá de los criterios de inclusión, el diseño de tratamientos basados en hitos funcionales y escalas específicas del entorno crítico podría ser determinante para optimizar la eficacia clínica y reforzar la validez interna de los estudios en este campo.

Limitaciones:

Las principales limitaciones de este estudio incluyen la falta de significación estadística en la mayoría de los estudios revisados respecto a la reducción de días de estancia hospitalaria, así como la marcada heterogeneidad clínica de las muestras, lo que dificulta extraer conclusiones sólidas. Esta variabilidad puede generar sesgos en la interpretación de los hallazgos y limitar la interpretación de los resultados. Además, muchos estudios presentan limitaciones metodológicas, como ausencia de justificación de variables o diferencias en los criterios de inclusión, lo que refuerza la necesidad de investigaciones futuras más rigurosas y homogéneas.

Conclusiones:

1. Aunque algunos estudios han mostrado reducciones significativas en la estancia hospitalaria asociadas a la movilización temprana, muchos no alcanzan significación estadística ($p > 0,05$). No obstante, la movilización temprana aplicada por fisioterapeutas se presenta como una intervención segura y clínicamente prometedora, con potencial para favorecer la recuperación funcional del paciente crítico. Estos hallazgos respaldan su implementación y destacan la necesidad de futuros estudios con diseños más homogéneos y metodológicamente rigurosos con los que poder extraer conclusiones.
2. Los tratamientos estructurados aplicados precozmente han mostrado buenos resultados en términos de recuperación precoz, especialmente si se combinan con técnicas como la NMES en pacientes poco colaboradores. Sin embargo, la variabilidad metodológica impide definir un protocolo único, destacando la necesidad de adaptar la intervención al perfil clínico del paciente mediante escalas como la Perme Score.
3. Las diferentes escalas empleadas dificultan la comparación entre estudios, aunque se aprecia una preferencia creciente por escalas funcionales como la IMS, la Perme Score o el MRC-SS. Estas herramientas se alinean mejor con los objetivos terapéuticos y refuerzan la necesidad de adoptar medidas de resultado más estandarizadas en futuras investigaciones.
4. La heterogeneidad clínica de las muestras incluidas en los estudios analizados supone un obstáculo significativo para interpretar de forma concluyente la eficacia de la movilización temprana. Esta variabilidad, en términos de gravedad o comorbilidades previas, diluye los resultados y dificulta identificar patrones sólidos de respuesta al tratamiento, subrayando la necesidad de establecer criterios de inclusión más estrictos o de ajustar los análisis por subgrupos clínicamente relevantes.

Bibliografia

1. Marshall JC, Bosco L, Adhikari NK, Connolly B, Diaz JV, Dorman T, et al. What is an intensive care unit? A report of the task force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. *Journal of Critical Care* [Internet]. 2017 Feb;37(37):270–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27612678>
2. Laporte L, Hermetet C, Jouan Y, Gaborit C, Rouve E, Shea KM, et al. Ten-year trends in intensive care admissions for respiratory infections in the elderly. *Annals of Intensive Care*. 2018 Aug 15;8(1). DOI: [10.1186/s13613-018-0430-6](https://doi.org/10.1186/s13613-018-0430-6)
3. Papazian L, Klompas M, Luyt CE. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. *Intensive Care Medicine* [Internet]. 2020 Mar 10;46(5):888–906. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7095206/>
4. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Critical Care*. 2015 Aug 5;19(1). DOI: [10.1186/s13054-015-0993-7](https://doi.org/10.1186/s13054-015-0993-7)
5. Salluh JIF, Wang H, Schneider EB, Nagaraja N, Yenokyan G, Damluji A, et al. Outcome of delirium in critically ill patients: systematic review and meta-analysis. *BMJ* [Internet]. 2015;350(may19 3):h2538. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.h2538>
6. Wilcox ME, Rubenfeld GD. Is critical care ready for an economic surrogate endpoint? *Critical Care*. 2015 Jun 11;19(1). DOI: [10.1186/s13054-015-0947-0](https://doi.org/10.1186/s13054-015-0947-0)
7. Stiller K. Physiotherapy in Intensive Care. *Chest*. 2013 Sep;144(3):825–47. DOI: [10.1378/chest.12-2930](https://doi.org/10.1378/chest.12-2930)
8. Lippi L, de Sire A, D'Abrosca F, Polla B, Marotta N, Castello LM, et al. Efficacy of physiotherapy interventions on weaning in mechanically ventilated critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2022;9:889218. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2022.889218>
9. Zang K, Chen B, Wang M, Chen D, Hui L, Guo S, et al. The effect of early mobilization in critically ill patients: A meta-analysis. *Nursing in Critical Care*. 2019 Jun 20;25(6).
10. Anekwe DE, Biswas S, Bussi res A, Spahija J. Early rehabilitation reduces the likelihood of developing intensive care unit-acquired weakness: a systematic review and meta-

- analysis. Physiotherapy [Internet]. 2020;107:1–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2019.12.004>
11. Stiller K. Physiotherapy in intensive care: an updated systematic review. Chest [Internet]. 2013;144(3):825–47. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.12-2930>
 12. Cruz M, Delgado M, servicio, rialp g, alvarado m, velasco v. recomendaciones sobre movilización precoz y rehabilitación respiratoria en la covid-19 de la sociedad española de medicina intensiva, crítica y unidades coronarias (semicyuc) y la sociedad española de rehabilitación y medicina física (sermef) autores: por semicyuc [internet]. 2020 jun. available from: <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2020/05/recomendaciones-semicyuc-sermef.pdf>
 13. La fisioterapia en la UCI acorta el plazo de recuperación y puede llegar a generar un ahorro al sistema de 3.000 euros por ingreso | Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya [Internet]. Fisioterapeutes.cat. 2021 [cited 2025 Jun 26]. Available from: <https://www.fisioterapeutes.cat/es/comunicacion/noticias/2021/12/16/fisioterapia-uci-acorta-plazo-recuperacion-puede-llegar-generar-un-ahorro-sistema-3000-euros-por-ingreso>
 14. Pattison N. Psychological implications of admission to critical care. Br J Nurs [Internet]. 2005;14(13):708–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12968/bjon.2005.14.13.18452>
 15. Inoue S, Nakanishi N, Amaya F, Fujinami Y, Hatakeyama J, Hifumi T, et al. Post-intensive care syndrome: Recent advances and future directions. Acute Med Surg [Internet]. 2024;11(1):e929. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ams2.929>
 16. Schandl A, Bottai M, Hellgren E, Sundin O, Sackey PV. Developing an early screening instrument for predicting psychological morbidity after critical illness. Crit Care [Internet]. 2013;17(5):R210. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/cc13018>
 17. Packheiser J, Hartmann H, Fredriksen K, Gazzola V, Keysers C, Michon F. A systematic review and multivariate meta-analysis of the physical and mental health benefits of touch interventions. Nat Hum Behav [Internet]. 2024 [citado el 30 de junio de 2025];8(6):1088–107. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41562-024-01841->

[8?utm_source=chatgpt.com](http://dx.doi.org/10.1186/s13643-025-02769-4)

18. Buono RA, Nygren M, Bianchi-Berthouze N. Touch, communication and affect: a systematic review on the use of touch in healthcare professions. Syst Rev [Internet]. 2025;14(1):42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13643-025-02769-4>
19. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. The Lancet. 2009 May;373(9678):1874–82. DOI: [10.1016/S0140-6736\(09\)60658-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60658-9)
20. Zhang K, Liu Y, Du P, Ou Y, Wu Y, Liu G. Impact of adding bedside cycling to intensive care unit rehabilitation on physical function and length of stay after liver transplantation: a randomized controlled trial. Transplant Proc. 2024;56:1766-73. DOI: [10.1016/j.transproceed.2024.08.030](https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2024.08.030)
21. Zhang G, Zhang K, Cui W, Hong Y, Zhang Z. The effect of early mobilization for critical ill patients requiring mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis. J Emerg Crit Care Med [Internet]. 2018 [citado el 30 de junio de 2025];2(1):9–9. Disponible en: https://jeccm.amegroups.org/article/view/4065/html?utm_source=chatgpt.com
22. Wollersheim T, Grunow JJ, Carbon NM, Haas K, Malleike J, Ramme SF, et al. Muscle wasting and function after muscle activation and early protocol-based physiotherapy: an explorative trial. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2019;10(4):734-747. doi:10.1002/jcsm.12428.
23. Schujmann DS, Gomes TT, Lunardi AC, Lamano MZ, Fragoso A, Pimentel M, et al. Impact of a progressive mobility program on the functional status, respiratory and muscular systems of ICU patients: a randomized and controlled trial. Crit Care Med. 2019;47(9):e825-e873. DOI: [10.1097/CCM.0000000000004181](https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004181)
24. Tipping CJ, Harrold M, Holland A, Romero L, Nisbet T, Hodgson CL. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and function: a systematic review. Intensive Care Med [Internet]. 2017;43(2):171–83. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1007/s00134-016-4612-0>

25. Inoue S, Nakanishi N, Amaya F, Fujinami Y, Hatakeyama J, Hifumi T, et al. Post-intensive care syndrome: Recent advances and future directions. *Acute Med Surg* [Internet]. 2024;11(1):e929. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ams2.929>
26. Amundadottir OR, Jonasdottir RJ, Sigvaldason K, Gunnsteinsdottir E, Haraldsdottir B, Sveinsson T, et al. Effects of intensive upright mobilisation on outcomes of mechanically ventilated patients in the intensive care unit: a randomised controlled trial with 12-months follow-up. *Eur J Physiother*. 2019; DOI:10.1080/21679169.2019.1645880.
27. Tipping CJ, Bailey MJ, Bellomo R, Berney S, Buhr H, Denehy L, et al. The ICU Mobility Scale has construct and predictive validity and is responsive. A multicenter observational study. *Ann Am Thorac Soc* [Internet]. 2016;13(6):887–93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1513/AnnalsATS.201510-717OC>
28. TEAM Study Investigators and the ANZICS Clinical Trials Group, Hodgson CL, Bailey M, Bellomo R, Brickell K, Broadley T, et al. Early Active Mobilization during Mechanical Ventilation in the ICU. *N Engl J Med* [Internet]. 2022;387(19):1747–58. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa2209083>
29. Yen H-C, Chuang H-J, Hsiao W-L, Tsai Y-C, Hsu P-M, Chen W-S, et al. Assessing the impact of early progressive mobilization on moderate-to-severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Crit Care* [Internet]. 2024;28(1):172. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-024-04940-0>
30. Kenji Nawa R, Luiz Ferreira De Camillis M, Buttignol M, Machado Kutchak F, Chaves Pacheco E, Rodrigues Gonçalves LH, et al. Clinimetric properties of the Perme Intensive Care Unit Mobility Score -a multicenter study for minimum important difference and responsiveness analysis: A multicenter study for minimum important difference and responsiveness analysis. *Colomb Med* [Internet]. 2023;54(3):e2005580. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25100/cm.v54i3.5580>
31. Othman SY, Elbiaa MA, Mansour ER, El-Menshawy AM, Elsayed SM. Effect of neuromuscular electrical stimulation and early physical activity on ICU-acquired

- weakness in mechanically ventilated patients: A randomized controlled trial. *Nurs Crit Care* [Internet]. 2024;29(3):584–96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/nicc.13010>
32. Nakanishi N, Oto J, Tsutsumi R, Yamamoto T, Ueno Y, Nakataki E, et al. Effect of electrical muscle stimulation on upper and lower limb muscles in critically ill patients: A two-center randomized controlled trial: A two-center randomized controlled trial. *Crit Care Med* [Internet]. 2020;48(11):e997–1003. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0000000000004522>
33. Nickels MR, Aitken LM, Barnett AG, Walsham J, King S, Gale NE, et al. Effect of in-bed cycling on acute muscle wasting in critically ill adults: a randomised clinical trial. *J Crit Care*. 2020;59:86–93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.05.008>
34. Kenji Nawa R, Luiz Ferreira De Camillis M, Buttignol M, Machado Kutchak F, Chaves Pacheco E, Rodrigues Gonçalves LH, et al. Clinimetric properties of the Perme Intensive Care Unit Mobility Score -a multicenter study for minimum important difference and responsiveness analysis: A multicenter study for minimum important difference and responsiveness analysis. *Colomb Med* [Internet]. 2023;54(3):e2005580. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25100/cm.v54i3.5580>
35. Parry SM, Denehy L, Beach LJ, Berney S, Williamson HC, Granger CL. Functional outcomes in ICU – what should we be using? – an observational study. *Crit Care* [Internet]. 2015;19(1):127. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-015-0829-5>
36. Puthuchearu ZA, Rawal J, McPhail M, Connolly B, Ratnayake G, Chan P, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA* [Internet]. 2013;310(15):1591–600. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2013.278481>
37. Alves GA de A, Martinez BP, Lunardi AC. Assessment of the measurement properties of the Brazilian versions of the Functional Status Score for the ICU and the Functional Independence Measure in critically ill patients in the intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2019 [citado el 30 de junio de 2025];31(4):521–8. DOI: [10.5935/0103-507X.20190065](https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190065)

38. Dong Z, Liu Y, Gai Y, Meng P, Lin H, Zhao Y, et al. Early rehabilitation relieves diaphragm dysfunction induced by prolonged mechanical ventilation: a randomised control study. *BMC Pulm Med* [Internet]. 2021;21(1):106. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12890-021-01461-2>
39. Nakanishi N, Oto J, Tsutsumi R, Yamamoto T, Ueno Y, Nakataki E, et al. Effect of electrical muscle stimulation on upper and lower limb muscles in critically ill patients: A two-center randomized controlled trial: A two-center randomized controlled trial. *Crit Care Med* [Internet]. 2020;48(11):e997–1003. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0000000000004522>



Anexos:



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)

Elche, a 27/11/2024

Nombre del tutor/a	Carlos Manuel Colmena Zaragoza
Nombre del alumno/a	MIGUEL SANZ MOYA
Tipo de actividad	Sin implicaciones ético-legales
Título del 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)	Revisión de estudios sobre el impacto de los fisioterapeutas en la UCI
Evaluación de riesgos laborales	No solicitado/No procede
Evaluación ética humanos	No solicitado/No procede
Código provisional	241126035542
Código de autorización COIR	TFG.GFI.CMCZ.MSM.241126
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **Revisión de estudios sobre el impacto de los fisioterapeutas en la UCI** ha sido realizada en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere ninguna evaluación adicional. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, **se autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Jefe de la Oficina de Investigación Responsable
Vicerrectorado de Investigación y Transferencia

Biblioteca
UNIVERSITAS Miguel Hernández



Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

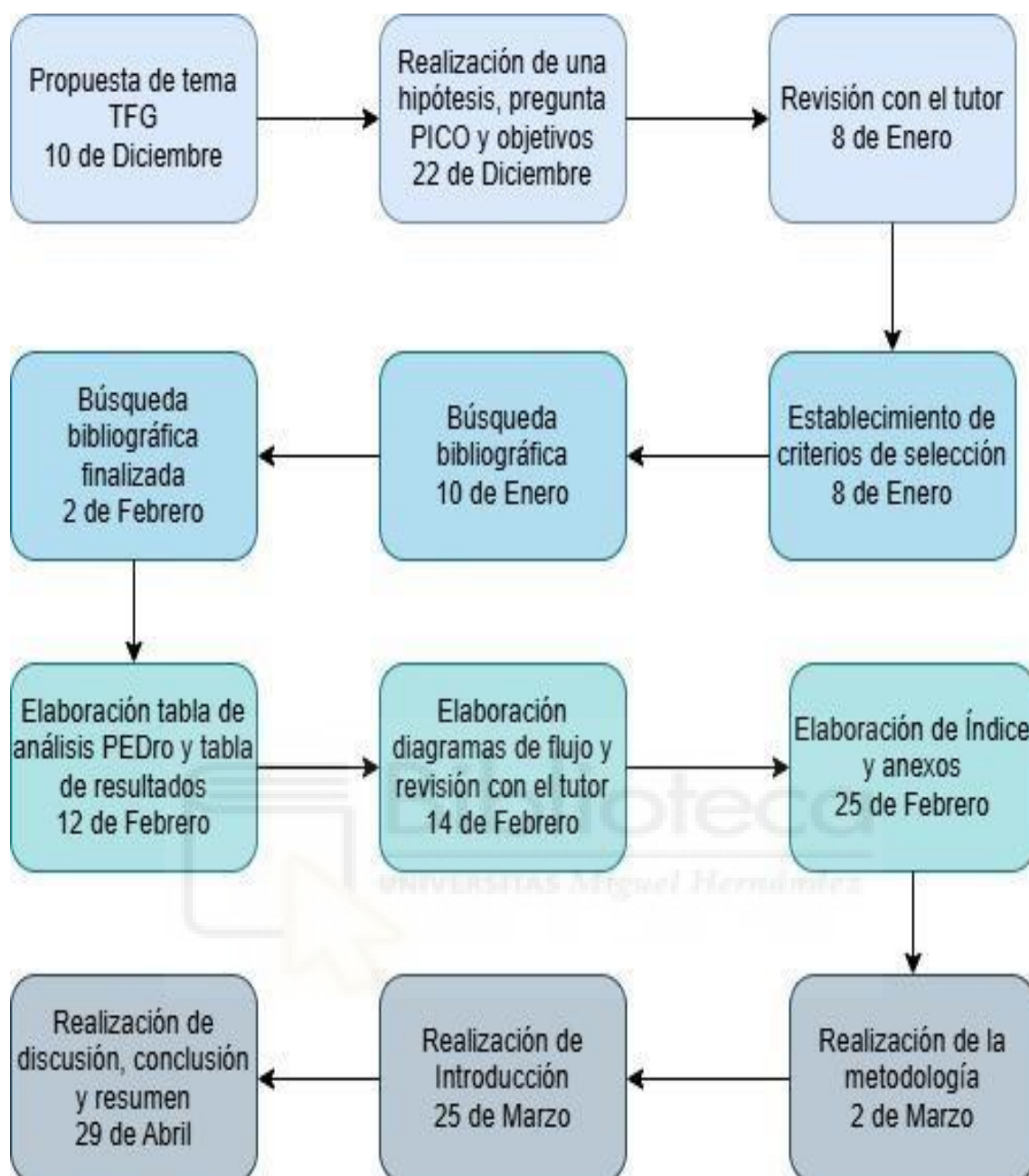
La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández. También se puede acceder a través de <https://oij.umh.es/solicitud-de-evaluacion/tfg-tfm/>



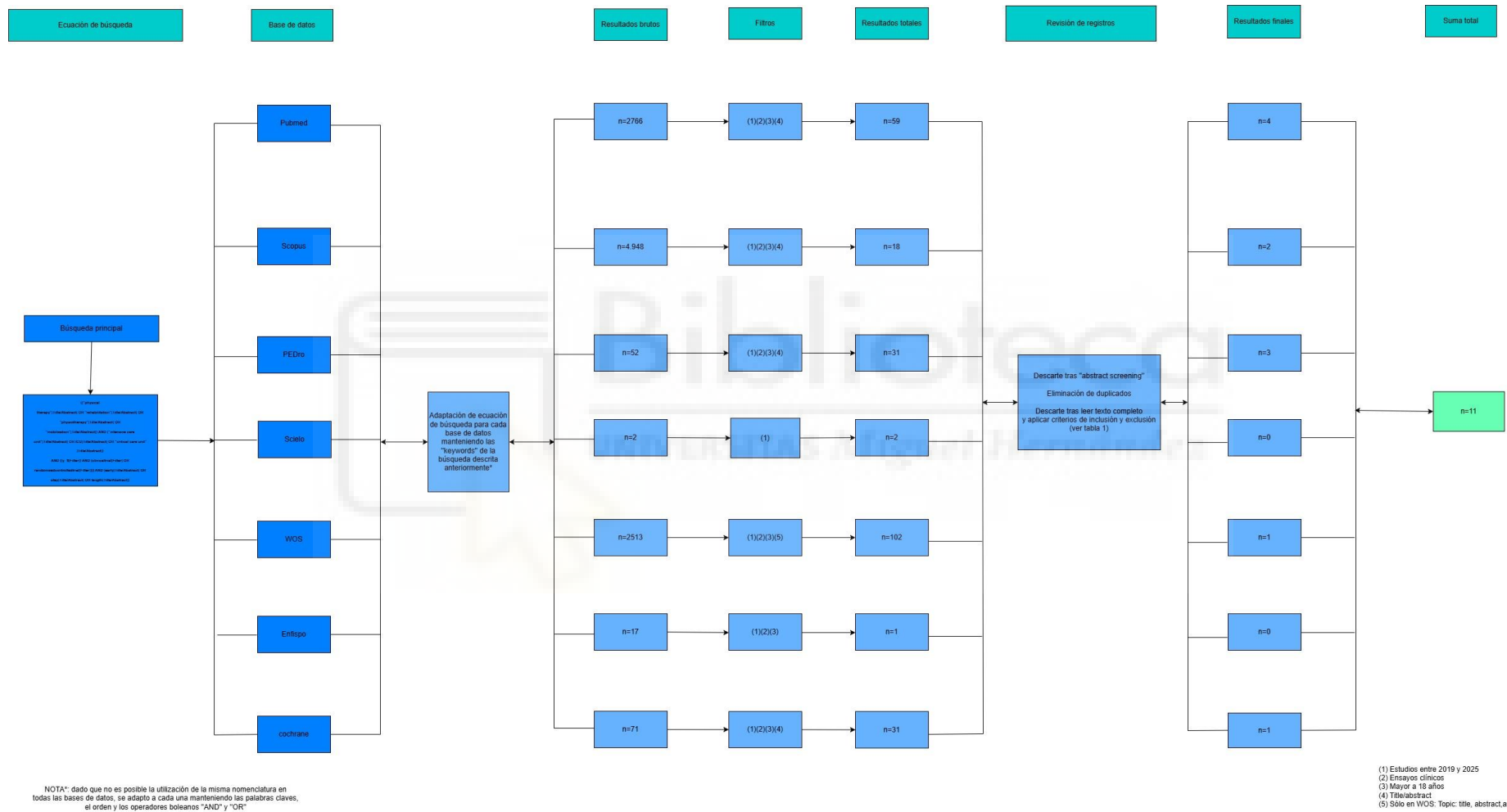
ANEXO 1. Figura 1: Autorización de la Oficina responsable de Investigación (OIR).

ANEXO 2. Tabla 1: Revisión por pares. Elaboración propia.

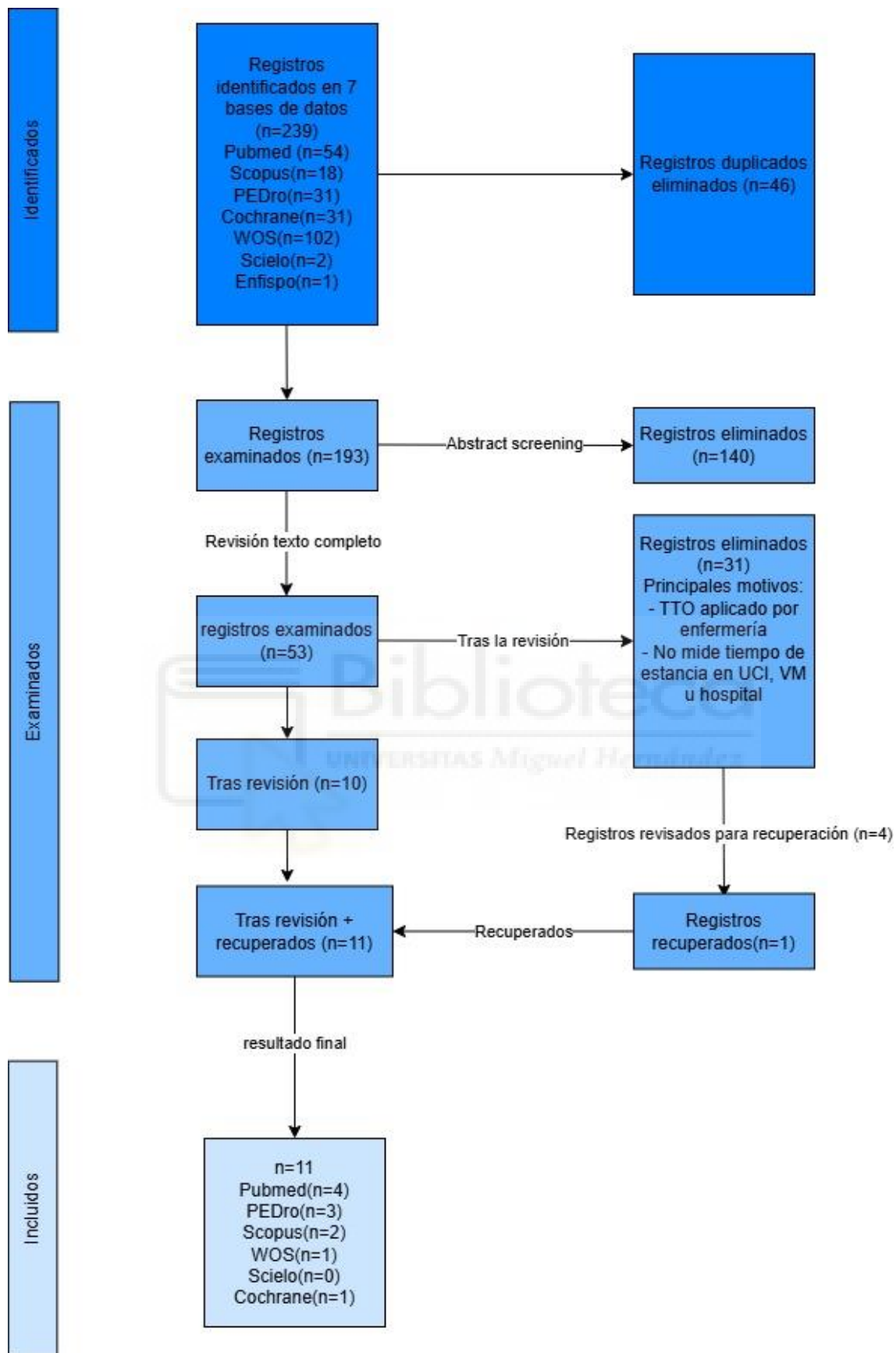
Estudios	Revisor 1	Revisor 2	Árbitro
Yen et al., 2024	✓	✓	✓
Amundadottir et al., 2019	✓	✓	✓
Nakanishi et al., 2020	✓	✓	✓
Machado et al., 2017	✗	✓	✗
Hodgson et al., 2022	✓	✓	✓
Dong et al., 2021	✓	✓	✓
Othman et al., 2023	✓	✓	✓
Nickels et al., 2020	✓	✓	✓
Zhang et al., 2024	✓	✓	✓
Wollersheime et al., 2019	✓	✗	✓
Kwakman et al., 2022	✓	✓	✓
Schujmann et al., 2019	✓	✓	✓



ANEXO 3. Figura 2: Cronograma. Elaboración propia.



ANEXO 4. Figura 3: Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica. Elaboración propia.



ANEXO 5. Figura 4: Diagrama de flujo PRISMA. Elaboración propia.

ANEXO 7. Tabla 3: Evaluación de sesgo con RoB 2. Elaboración propia.

Estudio	1. Aleatorización	2. Desviaciones	3. Datos faltantes	4. Medición del resultado	5. Selección del resultado	Riesgo global
Yen et al. (2024)	Bajo	Alguna preocupación	Bajo	Bajo	Bajo	Alguna preocupación
Nakanishi et al. (2020)	Alguna preocupación	Alto	Alguna preocupación	Alto	Alto	Alto
Nickels et al. (2020)	Bajo	Alguna preocupación	Bajo	Bajo	Alguna preocupación	Alguna preocupación
Kwakman et al. (2022)	Bajo	Alto	Alguna preocupación	Alguna preocupación	Alguna preocupación	Alto
Hodgson et al. (2022)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Dong et al. (2021)	Alguna preocupación	Alto	Alto	Alguna preocupación	Bajo	Alto
Amundadóttir et al. (2019)	Alguna preocupación	Alguna preocupación	Bajo	Bajo	Alguna preocupación	Alguna preocupación
Schujmann et al. (2019)	Alguna preocupación	Alguna preocupación	Bajo	Bajo	Alguna preocupación	Alguna preocupación
Wollersheim et al. (2019)	Alguna preocupación	Alguna preocupación	Bajo	Alguna preocupación	Alguna preocupación	Alguna preocupación
Othman et al. (2023)	Alguna preocupación	Alguna preocupación	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Zhang et al. (2024)	Bajo	Bajo	Alguna preocupación	Bajo	Alguna preocupación	Alguna preocupación

ANEXO 8. TABLA 4: Tratamientos. Elaboración propia.

Autor	Tratamiento GC	Tratamiento GI 1	Duración tratamiento GI
Nickels et al., 2020	cuidados convencionales de fisioterapia	"In-bed cycling"	• 5 días/semana • Hasta 20 minutos/sesión
Kwakman et al., 2022	cuidados convencionales de fisioterapia	Protocolo de rehabilitación temprana individualizado	• Dos veces al día • 20-30 minutos/sesión
Hodgson et al., 2022	cuidados convencionales de fisioterapia	movilización activa temprana (EAM)	• Diario • Al menos 20 minutos/sesión
Dong et al., 2021	cuidados convencionales de fisioterapia	Protocolo de rehabilitación temprana individualizado: protocolo ajustado diariamente según estado del paciente.	• Dos veces al día • 20-30 minutos/sesión
Amundadottir et al., 2019	cuidados convencionales de fisioterapia	Perme ICU Mobility Score como guía de progresión	• Dos veces al día • Al menos 20 minutos/sesión
Zhang et al., 2024	Rehabilitación estándar sin ciclismo.	Rehabilitación estándar + ciclismo pasivo o activo asistido en cama con cicloergómetro	• 5 Días/semana • 20 minutos/sesión
Yen et al., 2024	movilización progresiva en posición erguida	movilización progresiva temprana (PME)	• 5 Días/semana • 30 minutos/sesión
Othman SY et al., 2019	cuidados convencionales y ROM	estimulación eléctrica neuromuscular y ROM (NMES hasta el día 7)	• Diario • de 30 a 60 minutos/ sesión
Schujman et al., 2019	cuidados convencionales de fisioterapia	Programa de movilización temprana y progresiva	• Diario • 40 minutos/sesión
Wollersheim et al., 2019	cuidados convencionales de fisioterapia	Protocolo centrado en objetivos + NMES o vibración	• Diario • 20+20 minutos/sesión
Nakanishi N et al., 2020	cuidados convencionales de fisioterapia	electrical muscle stimulation y movilización	• Diario • de 30 a 60 minutos/ sesión

ANEXO 9. TABLA 5: Test relevantes y resultados. Elaboración propia.

Estudio	Tipo de test	Nombre del test	Grupo intervención vs control
Othman 2023	Fuerza muscular	Escala MRC (Medical Research Council) – puntuación de fuerza	Día 7: ROM+NMES 50.37 ± 2.34 vs Control 41.10 ± 3.84 (NMES 49.77 ± 2.19 vs ROM 44.97 ± 3.61); p < 0.001
	Fuerza muscular	Incidencia de ICU-AW (debilidad adquirida en UCI, MRC<48)	0% ROM+NMES vs 100% control (ROM 60%, NMES 13% con ICU-AW); p < 0.001
Nickels 2020	Muscular (masa muscular)	Área transversal del recto femoral (RFCSA por ecografía)	Cambio al día 10: -0.6% vs -7.8% (dif. media ~+3.4% a favor ciclismo); diferencia no significativa (p = 0.52)
	Fuerza muscular	Fuerza muscular manual (Escala MRC, suma 0–60)	A la salida UCI: mediana 54 (rango 47–57) vs 54 (47–56); a 7 días post-UCI: 57 (52–60) vs 58 (53–59). Sin diferencias significativas
	Fuerza muscular	Fuerza de prensión manual (dinamometría)	A la salida UCI: 16.3 vs 16.7 kg; a 7 días post-UCI: 21.1 vs 22.2 kg. Sin diferencias
	Funcional	ICU Mobility Scale (escala de movilidad en UCI)	A la salida UCI: mediana 6 vs 4 (IQR 3–7 en ambos); tendencia a mayor movilidad con ciclismo, pero no significativa (p = 0.12)
	Funcional	Distancia en test de marcha de 6 minutos (6MWT)	A 7 días post-UCI: mediana ~258 m vs 225 m; sin diferencias significativas entre grupos
	Funcional	Functional Status Score for ICU (FSSICU)	A la salida UCI: mediana 23 vs 23 puntos; a 7 días post-UCI: 35 vs 35

			puntos (escala 0–35 = mejor función). Sin diferencias
Kwakman 2022	Funcional	Tiempo hasta la deambulaci3n independiente (FAC Functional Ambulation Category)	Mediana 6 d3as (3–9) vs 11 d3as (7–23) para lograr FAC $\geq$ 3 (ambulaci3n independiente); tendencia a favor de entrenamiento en cinta (BWSTT), p = 0.063 .
Hodgson 2022	Funcional	3ndice de Barthel (Actividades b3sicas de la vida diaria)	A los 180 d3as: mediana 100 vs 100 (IQR 100–100 vs 95–100); sin diferencias en independencia ADL
	Funcional	3ndice de Lawton (Actividades instrumentales de la vida diaria)	A los 180 d3as: mediana 8 vs 8 (escala 0–8); sin diferencias (dif. media 0.2 puntos, p > 0.5)
	Funcional	WHODAS 2.0 (escala de discapacidad de la OMS, porcentaje)	A los 180 d3as: sin diferencias entre grupos en puntuaci3n de discapacidad (p > 0.25)
	Funcional	Tiempo hasta ponerse de pie (hito de movilidad en UCI)	77% de pacientes de ambos grupos lograron estar de pie; mediana 3 d3as vs 5 d3as para lograr bipedestaci3n (diferencia –2 d3as; IC95% –3.4 a –0.6 d3as)
Dong 2021	Muscular (funci3n diafragma)	Fracci3n de engrosamiento diafragm3tico (DTF por ecograf3a)	Tras 3 d3as de rehabilitaci3n: grupo rehab tuvo DTF significativamente mayor (menor p3rdida de grosor) que control (p = 0.008); descenso de DTF menor en rehab (p = 0.026).

	Muscular (función diafragma)	Excursión diafragmática (DE por ecografía)	Ambos grupos mostraron disminución de DE tras ventilación prolongada; no hubo diferencia significativa entre grupo rehabilitación y control después de 3 días ($p > 0.05$).
Amundadottir 2019	Funcional	Test de marcha de 6 minutos (6MWT)	Al alta hospitalaria y en seguimientos a 3, 6, 12 meses: sin diferencias entre movilización 2×día vs 1×día en la distancia caminada (ambos grupos con capacidad reducida vs valores normales)
	Fuerza muscular	Escala MRC (suma 0–60)	En UCI/hospital y hasta 12 meses: sin diferencias en la puntuación de fuerza muscular entre grupos (mejoría similar en ambos)
	Funcional	Índice de Barthel modificado (MBI) (independencia en ADL)	En UCI/hospital y hasta 12 meses: sin diferencias entre grupos (ambos con puntajes MBI inferiores a 100 al alta y un año)
Zhang 2024	Funcional	Índice de Barthel modificado (ADL)	Mejoría mayor con ciclismo: $+32.9 \pm 14.8$ pts vs $+24.8 \pm 9.5$ pts; posttratamiento ~ 77.3 vs 70.5 puntos. Dif. significativa a favor del grupo ciclismo ($p = 0.013$)
	Funcional	Escala de equilibrio de Berg (BBS)	Mejoría mayor con ciclismo: grupo intervención ganó equilibrio (BBS $+10.3$ pts aprox.) vs control ($+5-6$ pts); diferencia

			significativa ($p \approx 0.014$) a favor del grupo con ciclo
	Fuerza muscular	Fuerza de cuádriceps (escala mMRC modificada)	Aumento de fuerza ligeramente superior con ciclo: $+1.74 \pm 1.12$ vs $+1.55 \pm 1.23$ (escala 0–10); p = 0.014 , tamaño del efecto $d = 0.65$ (moderado)
Yen 2024	Funcional	Perme ICU Mobility Score (escala de movilidad en UCI, 0–32)	Grupo movilización temprana fuera de cama logró mayor movilidad en UCI que grupo movilización en cama (diferencia significativa , $p < 0.001$) . En gráficas, mediana al alta UCI ≈ 27 vs 23 puntos
	Funcional	FIM-motor (Functional Independence Measure, dominio motor)	
	Muscular (masa muscular)	Skeletal Muscle Index (SMI por bioimpedancia)	Índice muscular mayor en grupo movilización temprana: diferencia significativa a favor de EPM (p = 0.035); el grupo EPM tuvo valores de SMI más altos hasta el alta hospitalaria
	Muscular (calidad muscular)	Ángulo de fase (PhA por bioimpedancia)	Sin diferencias entre grupos en PhA (indicador de calidad muscular) ($p = 0.26$)
Schujmann 2019	Funcional	Índice de Barthel (BI) al alta de UCI	Grupo movilización presentó mayor independencia funcional: 96% vs 44% de pacientes independientes (BI alto) en intervención vs

			control; p < 0.001
	Funcional	Test de ponerse de pie (sit-to-stand)	Capacidad significativamente mejor en grupo intervención (más pacientes lograron sentarse y pararse); resultados superiores a grupo control
	Funcional	Test de marcha de 2 minutos	Distancia recorrida mayor en grupo intervención (mejor movilidad); diferencia significativa frente a control
Wollersheim 2019	Fuerza muscular	Escala MRC – fuerza global (despertar y alta UCI)	Ambos grupos (fisioterapia vs +estimulación muscular) tuvieron MRC similar ; al alta UCI mediana MRC < 4 (sobre 5) en ambos, todos con debilidad (ICU-AW). Sin diferencias entre grupos
	Funcional	Recuperación funcional a 12 meses (ej. capacidad de marcha)	Sin diferencias en la función física a 1 año entre grupo con estimulación muscular adicional y control (la intervención no mejoró la fuerza ni función a largo plazo)