



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**EFICACIA DE LAS INTERVENCIONES DE
REHABILITACIÓN PULMONAR EN PACIENTES CON
ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA:
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

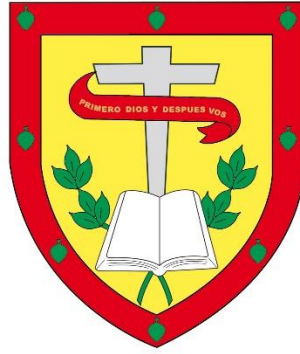
AUTOR: XAVIER MARCELO IGLESIAS MIRANDA

DIRECTOR: DR. PEDRO FERNANDO FAICÁN ROCANO

AZOGUES - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**EFICACIA DE LAS INTERVENCIONES DE REHABILITACIÓN
PULMONAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR
OBSTRUCTIVA CRÓNICA: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: XAVIER MARCELO IGLESIAS MIRANDA

DIRECTOR: DR. PEDRO FERNANDO FAICÁN ROCANO

AZOGUES - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Xavier Marcelo Iglesias Miranda portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **035009113-8**. Declaro ser el autor de la obra: **“Eficacia de las intervenciones de rehabilitación pulmonar en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica: Revisión Sistemática”** sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **14 de Mayo del 2026**



F:

Xavier Marcelo Iglesias Miranda

C.I. 035009113-8

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. Pedro Fernando Faicán Rocano

DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **“Eficacia de las intervenciones de rehabilitación pulmonar en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica: Revisión Sistemática”** realizado por: **Xavier Marcelo Iglesias Miranda**, con documentos de identidad: **0350091138**, previo a la obtención del título de **Médico** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 07 de mayo de 2026



PEDRO FERNANDO FAICÁN ROCANO

0102513314

DIRECTOR

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues, por ser mi casa de estudios y brindarme el espacio para crecer profesionalmente.

De manera muy especial, expreso mi más profundo agradecimiento a mi tutor de tesis, el Dr. Pedro Faicán. Gracias, Doctor, por su guía experta, su paciencia y por compartir su conocimiento con generosidad. Su dirección fue fundamental para llevar a buen término esta investigación.

A mis maestros, quienes a lo largo de estos años aportaron con sus enseñanzas a mi formación integral.

DEDICATORIA

A mis padres, Javier y Raquel, por ser el cimiento de mi vida y mi ejemplo constante de sacrificio y amor. Gracias por creer en mí incluso antes de que yo lo hiciera, por sostenerme en cada caída y por celebrar mis triunfos como propios. Todo lo que soy se lo debo a su guía incondicional.

A mis hermanas, Dunia y Paula, mis compañeras de vida y mis mejores amigas. Gracias por estar presentes en cada paso, por su alegría, su paciencia y por ser el refugio donde siempre encuentro calma.

A mis abuelos, quienes sembraron en mí la semilla de la perseverancia; a los dos que hoy me cuidan desde la eternidad y a los dos que caminan a mi lado, gracias por creer en mí cuando el panorama era incierto. Su fe ha sido mi brújula.

A mis tíos y primos, por ser el eco de aliento en los momentos de duda. Gracias por cada palabra que me impulsó a levantarme y por convertir cada obstáculo en una lección compartida.

A Pamela, amiga y fiel compañera de estos años. Gracias por la lealtad, por la paciencia y por recorrer conmigo cada kilómetro de este sueño. Tu apoyo fue la pieza clave que completó este rompecabezas.

Eficacia de las intervenciones de rehabilitación pulmonar en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica: Revisión Sistemática

Xavier Marcelo Iglesias Miranda, Pedro Fernando Faicán Rocano

Universidad Católica de Cuenca, xavier.iglesias@est.ucacue.edu.ec

Antecedentes: La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es un problema de salud pública mundial y la tercera causa de muerte a nivel global. Se caracteriza por una limitación persistente del flujo aéreo y síntomas respiratorios crónicos que afectan gravemente a la calidad de vida. La rehabilitación pulmonar (RP) se ha convertido en un enfoque no farmacológico clave para la atención integral de estos pacientes. **Objetivos:** Evaluar la eficacia de las intervenciones de rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC en términos de capacidad funcional, calidad de vida y reducción de las exacerbaciones. **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática según las directrices PRISMA 2020 y el manual Cochrane. Se seleccionaron veintitrés ensayos clínicos aleatorizados (ECA) publicados entre 2020 y 2025 en inglés y español, recuperados de bases de datos como PubMed, Lilacs y Cochrane/CENTRAL. El riesgo de sesgo se evaluó utilizando la herramienta de evaluación RoB 2. **Resultados:** Los programas de RP mostraron una capacidad funcional significativa (6MWT) y una reducción de los síntomas (disnea). Se validó la eficacia de otras modalidades, como el entrenamiento excéntrico en pacientes graves, la telerrehabilitación y los programas domiciliarios, que eliminan las barreras de acceso sin afectar a la seguridad. Se comprobó que los programas de 8 semanas son tan eficaces como los de 12 semanas. **Conclusiones:** La rehabilitación pulmonar es un tratamiento muy eficaz que siempre conduce a mejoras en la estabilidad clínica de los pacientes con EPOC. Su éxito depende de un enfoque biopsicosocial y, lo más importante, de la continuidad del ejercicio.

Palabras clave: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, rehabilitación pulmonar, rehabilitación respiratoria, telerrehabilitación, terapia física

Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation Interventions in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review

Background: Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a global public health problem and the third leading cause of death worldwide. It is characterized by persistent airflow limitation and chronic respiratory symptoms that severely affect quality of life. Pulmonary rehabilitation (PR) has become a key non-pharmacological approach for the comprehensive care of these patients. **Objectives:** To evaluate the effectiveness of pulmonary rehabilitation interventions in patients with COPD in terms of functional capacity, quality of life, and reduction of exacerbations. **Methods:** A systematic review was conducted according to the PRISMA 2020 guidelines and the Cochrane Handbook. Twenty-three randomized controlled trials (RCTs) published between 2020 and 2025 in English and Spanish were selected, retrieved from databases such as PubMed, LILACS, and Cochrane CENTRAL. The risk of bias was assessed using the RoB 2 assessment tool. **Results:** Pulmonary rehabilitation (PR) programs demonstrated significant improvements in functional capacity (6MWT) and symptom reduction (dyspnea). The effectiveness of other modalities was validated, including eccentric training in severely ill patients, telerehabilitation, and home-based programs, which remove access barriers without compromising safety. Eight-week programs were found to be as effective as 12-week programs. **Conclusions:** Pulmonary rehabilitation is a highly effective treatment that consistently leads to improvements in the clinical stability of patients with COPD. Its success depends on a biopsychosocial approach and, most importantly, on continuity of exercise.

Keywords: Chronic obstructive pulmonary disease, pulmonary rehabilitation, respiratory rehabilitation, telerehabilitation, physical therapy

1. ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. FUNDAMENTACION TEÓRICA.....	4
3.1. Definición.....	4
3.2. Epidemiología.....	4
3.3. Factores de riesgo.....	4
3.4. Diagnóstico y síntomas clínicos.....	5
3.5. Estratificación del riesgo.....	5
3.6. Tratamiento.....	5
3.6.1 Rehabilitación pulmonar.....	5
3.7. Bases fisiológicas de la rehabilitación.....	7
4. METODOLOGÍA	7
5. RESULTADOS	10
6. DISCUSIÓN.....	21
6.1. Impacto en la Capacidad Funcional.....	21
6.2. Calidad de Vida Relacionada con la Salud.....	21
6.3. Reducción de Exacerbaciones y Estabilidad Clínica.....	21
6.4. Nuevos Paradigmas: Entrenamiento Excéntrico y Telerrehabilitación.....	22
7. LIMITACIONES	22
8. CONCLUSIONES	22
9. BIBLIOGRAFÍA.....	23
10. ANEXOS	29

1. INTRODUCCIÓN

Antecedentes: A escala global, esta afección representa un desafío de salud pública mayor debido a su alta incidencia en las estadísticas de mortalidad; de hecho, la Organización Mundial de la Salud la identifica como el tercer factor de deceso en la población adulta, afecta a casi 300 millones de personas, lo que genera un impacto económico y social significativo, además de una disminución en la calidad de vida. (1,2). En el estudio PLATINO realizado para Latinoamérica se demostró heterogeneidad en los datos; en Ciudad de México la prevalencia osciló alrededor del 7,8%, mientras que en Montevideo, Uruguay alcanzó el 19,7% (3). Se estima en el Ecuador una prevalencia del 4,7% (4), sin embargo un estudio realizado en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro en la ciudad de Guaranda en el año 2019 demostró que la prevalencia de esta patología es de 43,5% en poblaciones de riesgo de personas con una edad media de 65 años (5). La fisiopatología se fundamenta en una restricción persistente y evolutiva de la ventilación, iniciada por procesos inflamatorios ante la exposición prolongada a partículas nocivas o humo de tabaco. (6,7).

Planteamiento del problema: Entre los abordajes terapéuticos de la EPOC, la rehabilitación pulmonar es una intervención no farmacológica, con fuerte respaldo científico y múltiples guías internacionales la recomiendan para el manejo integral de pacientes con síntomas persistentes y limitaciones funcionales. (1,8). La rehabilitación pulmonar ha demostrado beneficios clínicos importantes; sin embargo, existe variabilidad en los programas implementados y en la evidencia sobre su eficacia según modalidad, duración e intensidad. Por ello, resulta necesario sintetizar la evidencia científica reciente mediante una revisión sistemática que permita orientar la toma de decisiones clínicas y optimizar los programas de rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC. (2,9–11).

Justificación: A pesar de la alta evidencia, la implementación y acceso a programas de rehabilitación pulmonar sigue siendo limitado, en especial en donde hay limitados recursos. (12,13). Adicional a esto persisten incertidumbres sobre qué tipo de modalidad es más eficaz (presencial, domiciliaria, telerrehabilitación), los componentes óptimos del programa (ejercicio aeróbico, entrenamiento muscular, intervenciones educativas y psicosociales), la frecuencia y duración de cada sesión, la elección de escalas de medición y criterios de inclusión y exclusión de los estudios. (2,8,14). En el caso específico de la región sur de Ecuador, provincias como Cañar y Azuay se enfrentan al problema de la centralización geográfica y de servicios en la prestación

de servicios de salud, lo que afecta el acceso de los pacientes con EPOC a los servicios de rehabilitación en centros especializados. En consecuencia, esta revisión sistemática es necesaria para identificar y validar modalidades alternativas, como la telerrehabilitación y los programas domiciliarios, que han demostrado ser viables desde el punto de vista técnico y económico.

La presente revisión sistemática tiene como propósito evaluar la evidencia científica reciente sobre la eficacia de las intervenciones de la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC, analizando los tipos de intervención, su efectividad clínica, duración, y frecuencia de las sesiones de rehabilitación, a partir de estas variables nos preguntamos, ¿Cuál es la eficacia de las intervenciones de rehabilitación pulmonar en comparación con los cuidados habituales para mejorar la capacidad funcional, la calidad de vida y reducir las exacerbaciones en pacientes adultos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica?

2. OBJETIVOS

Objetivo General: Evaluar la eficacia de las intervenciones de rehabilitación pulmonar en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, analizando su impacto en la capacidad funcional, la calidad de vida y la tasa de exacerbaciones.

Objetivos Específicos:

- Cuantificar el efecto de los programas de rehabilitación pulmonar sobre la capacidad funcional mediante el análisis de cambios en la tolerancia al ejercicio en comparación con los cuidados habituales.
- Analizar el impacto de la rehabilitación pulmonar en la calidad de vida relacionada con la salud, evaluando la variación en las puntuaciones de instrumentos validados para determinar su relevancia clínica.
- Evaluar la eficacia de las intervenciones de rehabilitación en la reducción de la tasa de exacerbaciones agudas, identificando la disminución en la frecuencia anual de episodios y la necesidad de hospitalizaciones asociadas.

3. FUNDAMENTACION TEÓRICA

3.1. Definición.

Es una condición pulmonar heterogénea, siendo un problema relevante por su impacto en mortalidad, discapacidad y calidad de vida, es caracterizada por síntomas respiratorios como disnea, tos, producción de esputo, debido a anormalidades en la vía aérea, causando inflamación y estrechez de las vías respiratorias, esta condición abarca un espectro de alteraciones en la vía aérea (bronquitis y bronquiolitis) y daño alveolar (enfisema), donde la pérdida de elasticidad pulmonar compromete seriamente la dinámica del flujo aéreo. (15,16)

3.2. Epidemiología.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es considerada la tercera causa de muerte a nivel mundial, causante de 3 millones de muertes anuales, es más frecuente en adultos y adultos mayores, especialmente en aquellos que tienen 65 años o más, la prevalencia mundial es del 15,7% en hombres y 9,93% en mujeres, en el Ecuador se estima una prevalencia de 4,7%, en un estudio realizado en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro, se determinó la prevalencia de 43,5%, ocupando un rango de 15,3% de pacientes con edades comprendidas entre los 61 a 65 años de edad. (5,17,18)

3.3. Factores de riesgo.

El factor de riesgo principal para el desarrollo de esta patología es el consumo de tabaco. Este puede afectar tanto de manera directa, mediante la inhalación del humo, como indirectamente, a través de la exposición pasiva al mismo. A continuación, se destaca la contaminación ambiental exterior, caracterizada por la exposición a gases contaminantes, como otro elemento relevante en la aparición de la enfermedad, aunque el papel exacto de la etiología ambiental aún no se encuentra completamente esclarecido. (20,21)

Asimismo, la contaminación ambiental interior, derivada del uso de cocinas y la combustión de sólidos o determinados tipos de calefacción, representa un factor adicional que puede contribuir al desarrollo de la enfermedad. En el ámbito laboral, actividades relacionadas con la exposición a plásticos, algodón, minería o productos químicos elevan también el riesgo. (20,21)

Las infecciones respiratorias en la infancia, especialmente aquellas que afectan las vías respiratorias bajas, se asocian con una menor capacidad pulmonar en la adultez en este tipo de pacientes. En cuanto a los factores genéticos, destaca el déficit de alfa 1 antitripsina, una proteína producida en el hígado y transportada por vía hematológica hacia el pulmón, cuya función principal es proteger los tejidos pulmonares frente a agentes externos. (20,21)

Por último, los factores socioeconómicos también influyen significativamente: pertenecer a un estrato socioeconómico bajo se relaciona con el acceso limitado a recursos sanitarios, mayor consumo de sustancias nocivas y condiciones de vida menos favorables. Además, la presencia de asma e hiperreactividad bronquial se considera un factor de riesgo importante en el desarrollo de la patología.(20,21)

3.4. Diagnóstico y síntomas clínicos.

La sospecha diagnóstica se fundamenta en la tríada de tos crónica, expectoración y disnea progresiva en individuos con historial de exposición a irritantes, generalmente a partir de la cuarta década de vida. La confirmación diagnóstica se realiza mediante espirometría en fase estable, utilizando el cociente FEV1/FVC post broncodilatador demostrando la presencia de obstrucción persistente del flujo aéreo. (15,19)

Se aconseja usar la escala de disnea de la MRC que nos ayuda a predecir la calidad de vida y supervivencia ([Tabla 4](#)). (22)

3.5. Estratificación del riesgo.

El pronóstico y la progresión se determinan mediante una evaluación multidimensional del riesgo, donde el FEV1, el historial de crisis agudas y el grado de disnea permiten categorizar al paciente según los lineamientos de GesEPOC ([Ilustración 3](#)). Esta clasificación predice mortalidad y ayuda a seleccionar el tratamiento farmacológico adecuado; un mayor riesgo requiere más intervenciones terapéuticas. (15,19)

3.6. Tratamiento.

El abordaje terapéutico actual trasciende lo farmacológico, integrando una estrategia escalonada que combina broncodilatadores de larga duración con intervenciones de acondicionamiento físico adaptadas a la severidad del cuadro ([Tabla 5](#)). El tratamiento farmacológico se basa principalmente en el uso de broncodilatadores por vía inhalada el cual normalmente se va haciendo de forma escalonada, aunque puede variar dependiendo del fenotipo de la enfermedad, esto será valorado por pruebas como la espirometría. (19,22)

En todos los fenotipos de la enfermedad los broncodilatadores LAMA/LABA son la base, siendo superior a la monoterapia en el control de los síntomas y reducción de exacerbaciones. El uso de corticoides inhalados se da solamente en pacientes con exacerbaciones frecuentes y eosinófilos en sangre >300 células/ μ L. Esta triple terapia ha demostrado una reducción en la exacerbaciones y mortalidad, sin embargo, aumenta el riesgo de contraer neumonía. (23–27)

El uso de biológicos representa una nueva era en el tratamiento personalizado de la EPOC a subgrupos bien definidos, los macrólidos como la azitromicina se usa en pacientes con exacerbaciones frecuentes, aunque hay riesgo de resistencia bacteriana y efectos adversos a nivel auditivo. (28,29)

3.6.1 Rehabilitación pulmonar.

La rehabilitación pulmonar se establece como una terapéutica integral y diversa, diseñada específicamente para amenorar la carga sintomática y mejorar el desempeño diario en aquellos sujetos con alta frecuencia de exacerbaciones. (30–32)

a) Ejercicio.

Este pilar se sustenta en el entrenamiento físico dirigido, el cual busca no solo mejorar la resistencia al esfuerzo, sino también concientizar al paciente mediante la educación sobre el manejo autónomo de su condición. (30–32)

En este apartado se incluyen distintas modalidades, dependiendo del grado de enfermedad:

Grado A:

Resistencia cardiorrespiratoria, se incluye caminata libre, cicloergómetro, banda sin fin, esto ayudara al paciente a mejorar el consumo de oxígeno, la capacidad de esfuerzo y disminución de la disnea.(30,32,33)

Entrenamiento de miembros superiores: Se realiza con pesas, bandas elásticas, cicloergómetro de brazos, en este apartado trata sobre las actividades cotidianas como vestirse, cargar objetos o cocinar. (30,32,33)

Entrenamiento de miembros inferiores: se realiza con bicicleta, pesas, bandas elásticas, esto ayuda a combatir la debilidad muscular periférica. (30,32,33)

Grado B:

Entrenamiento de músculos inspiratorios: de mucha utilidad en pacientes con disnea severa, se ocupan técnicas de reeducación respiratoria, entrenamiento de músculos ventilatorios, dispositivos de resistencia, pudiéndose realizar sesiones de 30 minutos al día o 2 sesiones de 15 minutos, tratando de alcanzar una presión inspiratoria máxima mayor o igual al 30%. (30,32,33)

b) Consejería nutricional.

El peso del paciente puede afectar la calidad en la respiración por lo cual también se debe tomar medidas dietéticas para fortalecer el sistema respiratorio y mejorar así la función pulmonar, se incluye alimentos ricos en antioxidantes que ayudan en la protección de las células pulmonares, además de esto alimentos que contengan omega 3 que poseen propiedades antiinflamatorias, una adecuada hidratación que ayuda en la disminución de la resequedad de las vías respiratorias, facilitando también la eliminación del moco. (34,35)

c) Educación.

Enseñar al paciente cuales son los hábitos y situaciones en la que le enfermedad podría exacerbarse, esto incluye la correcta administración de la medicación, como realizar ejercicios respiratorios de manera individual, aprender a evitar infecciones y mejorar la relación médico-paciente. (30,34)

d) Técnicas para evitar cansarse.

Se enseña técnicas para hacer las actividades diarias de manera más sencilla y así evitar la fatiga de los músculos abdominales y los que apoyan en el proceso de la respiración, aquí también se incluye técnicas para lidiar con el estrés ya que los pacientes suelen sentirse decaídos, un sentimiento de impotencia por no poder realizar actividades cotidianas, se sugiere tener horarios para mantener contacto con familia y amigos. (34,36)

e) Consejería psicológica y/o apoyo grupal.

Este apartado va ligado directamente con la situación de estrés que este viviendo el paciente al sentirse incapaz de realizar cualquier tipo de actividad, en la mayoría de los estudios refieren que el apoyo grupal juega un papel fundamental en la mejora del estilo de vida, reducción de exacerbaciones y disminución en los ingresos hospitalarios en pacientes con esta patología, lo que repercute positivamente en la evolución de la enfermedad y en los costos asociados al

manejo clínico. La evaluación funcional continua es esencial para ajustar las intervenciones y asegurar el máximo beneficio para el paciente. (30–32,37)

3.7. Bases fisiológicas de la rehabilitación.

Las ventajas de la rehabilitación pulmonar van más allá de la mecánica ventilatoria, respaldadas por cambios fisiológicos periféricos críticos. El entrenamiento físico resulta en un aumento de la densidad de mitocondrias y en la actividad de enzimas oxidativas en el tejido muscular. Estos cambios aumentan la eficiencia del consumo de oxígeno y retrasan el inicio del umbral anaeróbico, por lo tanto, disminuye la producción de ácido láctico. Al disminuir la acidosis metabólica durante la actividad física, se minimizan los requerimientos ventilatorios y la percepción de disnea, lo que permite al paciente aumentar los niveles de actividad con una menor concentración de oxígeno. (1,19)

4. METODOLOGÍA

Diseño del estudio.

El presente estudio corresponde a una revisión sistemática de la literatura, centrada en ensayos clínicos aleatorizados, sigue los lineamientos de la declaración PRISMA 2020, además de las recomendaciones metodológicas establecidas en el manual COCHRANE para revisiones sistemáticas de intervenciones.

Criterios de elegibilidad.

Para la selección de los estudios, se aplicaron los siguientes criterios basados en la estrategia PICO:

- Población: Pacientes adultos (≥ 18 años) con diagnóstico confirmado de EPOC, independientemente de la gravedad (GOLD I-IV).
- Intervención: Programas de ejercicio físico estructurado (aeróbico, fuerza o combinado) en modalidades presenciales, domiciliarias o telerrehabilitación.
- Comparación: Cuidados habituales, tratamiento farmacológico exclusivo, educación sin ejercicio o diferentes modalidades de entrenamiento.
- Resultados (Outcomes): Variables de capacidad funcional (6MWT, ISWT), calidad de vida (SGRQ, CAT), síntomas de disnea (mMRC) y tasas de exacerbación.

Criterios de inclusión

- Tipo de estudio: Únicamente Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA) que evalúen el efecto de intervenciones basadas en ejercicio físico en pacientes con EPOC.
- Población: Pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años, con diagnóstico clínico y espirométrico de EPOC estable (todas las gravedades según GOLD). Se excluyen exacerbaciones recientes (<4 semanas).
- Intervención: Programas que incluyan ejercicio físico estructurado, ya sea aeróbico, de fuerza o combinado. Se aceptan modalidades presenciales, domiciliarias o de

telerrehabilitación. Se incluyen programas de rehabilitación pulmonar tradicionales y programas de ejercicio multicomponente.

- Resultados (Outcomes): estudios que midan al menos una de las siguientes variables:
 - Capacidad funcional: 6MWT, ISWT, ESWT, VO₂ pico/submáximo
 - Calidad de vida: SGRQ, CAT, CRQ
 - Síntomas: disnea (mMRC, Borg), fatiga
 - Variables Sistémicas y Biológicas: Estrés oxidativo (marcadores de daño y capacidad antioxidante), función endotelial (rigidez arterial) y respuesta inmunológica (equilibrio Th17/Treg)
 - Otros relevantes: fuerza muscular, actividad física, exacerbaciones, hospitalizaciones
- Temporalidad y Lenguaje: Artículos publicados en los últimos 5 años (2020-2025), en idiomas español o inglés.

Criterios de exclusión

- Comorbilidades predominantes: Estudios donde los participantes presenten otras patologías respiratorias que puedan confundir los resultados (asma, fibrosis quística, enfermedad intersticial pulmonar, bronquiectasias predominantes, cáncer de pulmón activo, secuelas graves de tuberculosis).
- Intervenciones incompletas: Estudios que evalúen únicamente intervenciones no basadas en ejercicio, tales como: nutrición sola, técnicas de higiene bronquial, dispositivos PEP, IMT aislado, oxigenoterapia sola, terapias complementarias (acupuntura, electroacupuntura, yoga, Tai Chi, Baduanjin, Qigong), o modalidades aisladas sin programa (solo ciclismo excéntrico, solo HIIT, solo ejercicios respiratorios).
- Tipo de publicación: Revisiones bibliográficas, metaanálisis, editoriales, cartas al editor, protocolos sin resultados, resúmenes de congresos o estudios piloto sin datos completos.
- Calidad de los datos: Artículos que no reporten medias, desviaciones estándar o tamaños muestrales necesarios para el análisis, o donde los autores no respondan a solicitudes de información adicional.
- Población inestable: Pacientes en exacerbación aguda al momento de la medición final o estudios realizados exclusivamente durante hospitalización por AECOPD sin seguimiento en fase estable.
- Temporalidad e idioma: Estudios publicados antes de 2020 o después de 2025, o no disponibles en inglés o español.

Estrategia de búsqueda y fuentes de información.

La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos PubMed, Lilacs y Cochrane/CENTRAL. Se limitó la búsqueda a artículos publicados entre 2020 y 2025, en idiomas inglés y español. Se utilizaron términos MeSH/DeCS y operadores booleanos, empleando palabras clave como: “Enfermedad pulmonar obstructiva crónica”, “EPOC”, “Rehabilitación pulmonar” y “Telerrehabilitación”.

Selección de estudios y extracción de datos.

Para el proceso de selección se hizo uso del software Zotero y matrices de Excel para la eliminación de duplicados y el cribado por título y resumen. Luego, se realizó una lectura a texto completo de los artículos preseleccionados aplicando los criterios de inclusión y exclusión. Cualquier discrepancia o duda durante el proceso de cribado fue resuelta mediante sesiones de consenso con el tutor del proyecto para garantizar la objetividad y minimizar el riesgo de error. Para la extracción de datos, se elaboró una tabla que incluyó: autor, año, características de la muestra, severidad de la EPOC según la escala GOLD, tipo de intervención y resultados principales.

Evaluación del riesgo de sesgo

La validez interna de los estudios incluidos se evaluó de forma independiente utilizando la herramienta RoB 2 (Risk of Bias tool, versión 2) de Cochrane. Se analizaron cinco dominios críticos: proceso de aleatorización, desviaciones de las intervenciones previstas, datos de resultados perdidos, medición del resultado y selección del resultado reportado. Cada dominio se clasificó como bajo riesgo, incierto o alto riesgo.

5. RESULTADOS

Tras la búsqueda inicial en las bases de datos seleccionadas, se identificó un total de 2.096 registros. De estos, 1.311 procedieron de PubMed, 669 de Cochrane/CENTRAL y 116 de Lilacs. Luego de aplicar los filtros de temporalidad e idioma, se eliminaron 1.844 registros y 43 duplicados, quedando 209 artículos para el cribado inicial.

Finalmente, tras una lectura completa y la exclusión de estudios por razones metodológicas, se incluyeron 23 ensayos clínicos aleatorizados (ECA) en la presente revisión sistemática. El detalle del proceso se resume en el Diagrama de Flujo ([Ilustración 1](#)).

Diagrama de flujo.

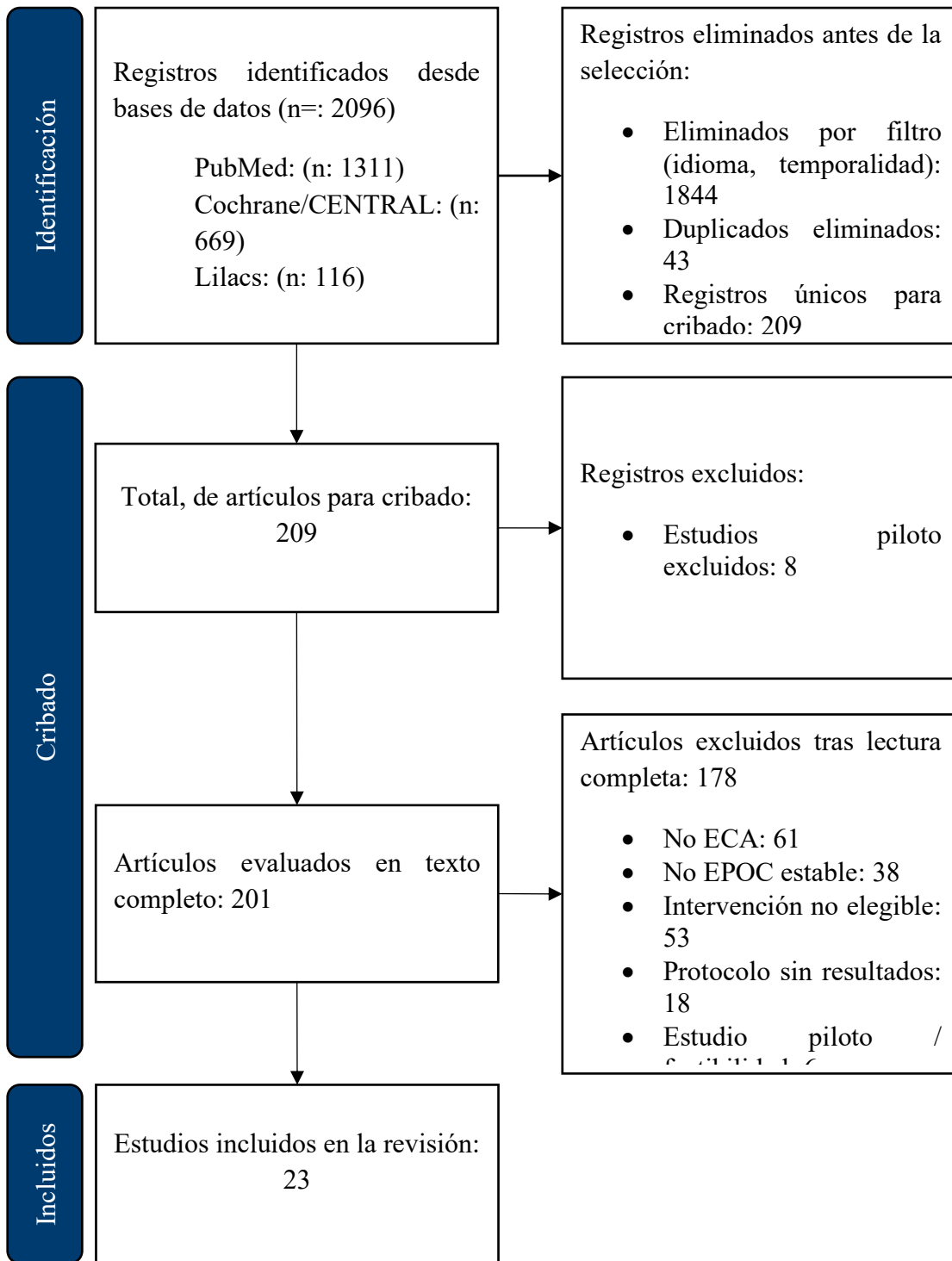


Ilustración 1. Diagrama de flujo.

Elaboración: Propia

Análisis de la información.

Tabla 1. Elaboración estructura P.I.C.O.

Fuente: Elaboración propia

P	Pacientes adultos (≥ 18 años) con diagnóstico confirmado de EPOC, independientemente de la gravedad (GOLD I-IV).
I	Programas que incluyeron ejercicio físico estructurado (aeróbico, fuerza o combinado), modalidades presenciales, domiciliarias o telerrehabilitación, programas de rehabilitación multicomponente o solos.
C	Cuidados habituales, tratamiento farmacológico exclusivo, educación sin ejercicio, lista de espera o diferentes modalidades de ejercicio (p. ej., ejercicio supervisado vs domiciliario, RP estándar vs RP + componente adicional).
O	- Primarios: capacidad funcional, calidad de vida relacionada con la salud, tasa de exacerbaciones. - Secundarios: tolerancia al ejercicio, síntomas (disnea), fuerza muscular, adherencia, eventos adversos, mortalidad, utilización de servicios de salud.

¿Cuál es la eficacia de las intervenciones de rehabilitación pulmonar en comparación con los cuidados habituales para mejorar la capacidad funcional, la calidad de vida y reducir las exacerbaciones en pacientes adultos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica?

Evaluación de riesgo de sesgo basada en dominios:

Para determinar la validez interna de los estudios incluidos, se evaluó de forma independiente el riesgo de sesgo utilizando la herramienta RoB 2 (Risk of Bias tool, versión 2) de Cochrane para ensayos clínicos aleatorizados.

Se evaluaron los siguientes dominios:

- Sesgo derivado del proceso de aleatorización.
- Sesgo debido a desviaciones de las intervenciones previstas.
- Sesgo por falta de datos de resultado (datos perdidos).
- Sesgo en la medición del resultado.

- Sesgo en la selección del resultado reportado.

Cada dominio se calificó como: "Bajo riesgo", "Incierto" o "Alto riesgo". Las discrepancias se resolvieron mediante discusión.

Una vez extraídos los datos, se procedió de la siguiente manera:

Se realizó una síntesis narrativa y cualitativa de la evidencia. Los resultados se agruparon por categorías de intervención y se analizó la dirección de los efectos reportados por los autores originales. La heterogeneidad se discutió de forma descriptiva considerando las diferencias en los protocolos de ejercicio y las características de los pacientes.

Presentación de resultados:

Se diseñó una tabla comparativa que incluye:

- Autor y año.
- Población (N, gravedad GOLD).
- Descripción de la intervención (tipo de ejercicio, duración, frecuencia).
- Resultados principales encontrados.

Características de los estudios incluidos

Los estudios seleccionados abarcan una amplia gama de gravedades de la enfermedad, desde estadios moderados hasta muy graves (GOLD II-IV). La duración de las intervenciones varió significativamente, encontrándose programas cortos de 3 semanas de carácter intensivo hasta programas de mantenimiento a largo plazo de 12 meses.

Las modalidades de rehabilitación analizadas se agruparon en:

Programas de alta intensidad y fuerza: Incluyen entrenamiento concurrente y entrenamiento unilateral (una pierna a la vez) para pacientes con baja tolerancia.

Entrenamiento excéntrico: El ciclismo excéntrico se utilizó como una alternativa para alcanzar altas cargas mecánicas con menor estrés cardiovascular.

Intervenciones en casa y telerrehabilitación: Se validaron programas domiciliarios y el uso de herramientas tecnológicas para superar barreras de acceso.

Nuevos enfoques: Se incluyeron estudios sobre danza creativa, vibración de cuerpo completo y ejercicios acuáticos (Liuzijue).

Tabla 2. Características de los estudios.

Elaboración: Propia

Número	Autor y Año	Muestra (n)	Gravedad EPOC	Intervención (RP)	Grupo Control	Duración
1	Inostroza M et al. 2022 (38)	20 pacientes (10 ECC / 10 CONC)	Modera da (FEV1): 73.2 ± 11.4%)	Ciclismo Excéntrico (ECC) a esfuerzo percibido similar.	Ciclismo Concéntrico (CONC) convencional.	12 semanas (34 sesiones totales)
2	Ulrich et al. 2025 (39)	17 pacientes (Crossover)	Modera da a Grave	Ciclismo Excéntrico (ECC): Tests incrementales (pasos de 10W).	Ciclismo Concéntrico (CON): Test idéntico al de intervención.	2 sesiones (Estudio agudo/fisiológico)
3	Baltasar F et al. 2023 (40)	21 (INT: 8 / CON: 13)	Adultos mayores (76.9 años)	Entrenamiento Concurrente: Power Training (Fuerza explosiva) + HIIT.	Control (CON): Cuidado estándar sin el programa de entrenamiento.	12 semanas + 10 meses de seguimiento
4	Neunhäuser D et	29 (Crossover)	Grave (FEV1: 46.4 ± 8.6%)	HIIT (Ciclismo) + Fuerza con Oxígeno	HIIT + Fuerza con Aire Médico (Placebo).	12 semanas (Dos periodos de 6 sem)

	al. 2021 (41)			Suplementario (10 L/min).		
5	Freire et al. 2022 (42)	48 (Randomizado)	No específica	Bandas Elásticas (EBG) y Tubos Elásticos (ETG).	Entrenamiento Convencional (CG) con máquinas de pesas.	12 semanas
6	Gianjoppe-Santos et al. 2022 (43)	31 (LL/HR: 16 / HL/LR: 15)	Grave (FEV1: 46-50% pred)	Alta Carga / Pocas Repeticiones (HL/LR) + Aeróbico.	Baja Carga / Muchas Repeticiones (LL/HR) + Aeróbico.	36 sesiones (aprox. 12 semanas)
7	Nyberg et al. 2021 (44)	33 (Aleatorizado)	Muy Grave (FEV1: 39 ± 10%)	Entrenamiento Unilateral (Single-limb): Una pierna a la vez (LLHR-RT).	Entrenamiento Bilateral (Two-limb): Ambas piernas simultáneas (LLHR-RT).	8 semanas
8	Bishop J et al. 2025 (45)	66 (33 por grupo)	Grave (FEV1: 48 ± 17%)	Programa de 12 semanas (2 veces/sem): Resistencia + Fuerza + Educación.	Programa de 8 semanas (2 veces/sem): Mismos componentes.	12 semanas vs. 8 semanas
9	Frei et al. 2021 (46)	123 (IG: 61 / CG: 62)	Muy Grave (FEV1: 39.4 ± 15.4%)	HOMEX: Programa de fuerza en casa con equipo mínimo.	Cuidado habitual (CG): Sin programa estructurado.	12 meses (Mantenimiento)

10	Chuatrakoon B et al. 2022 (47)	48 (PR-BT: 24 / PR: 24)	No especificada (Estable)	RP en casa + Entrenamiento de Equilibrio (BT): 3 días/semana.	RP en casa estándar: Solo ejercicios respiratorios/fuerza.	8 semanas + 3 meses de seguimiento
11	da Silva et al. 2025 (48)	50 (HR: 25 / HBR: 25)	No especificada (Estable)	Rehabilitación Híbrida (HR): 1 sesión semanal supervisada + ejercicios en casa.	Rehabilitación en Casa (HBR): 1 sola sesión de guía inicial y ejercicios en casa.	No especificada (Post-intervención)
12	Kovelis et al. 2020 (49)	44 (PT: 22 / Booklet: 22)	Muy Grave + Oxígeno (FEV1: 33 ± 14%)	Entrenamiento Supervisado en Casa: Fuerza y resistencia (2 veces/sem, 60 min).	Grupo de Folleto (Unsupervised): Instrucciones de ejercicio por escrito.	12 semanas
13	Pereira de Araujo et al. 2020 (50)	21 (24 sesiones) / 16 (48 sesiones)	Moderada a Grave (BODE basal 6)	RP basado en ejercicio: 48 sesiones totales.	Autocontrol (Comparación pre/post intervención).	Aprox. 16-20 semanas (48 sesiones)
14	Engel et al. 2024 (51)	71 (MT+Ex: 35 / Ex: 36 aprox)	Leve (GOLD I)	Terapia Manual (8 ses) + Ejercicio: 16 semanas de entrenamiento.	Solo Ejercicio: 16 semanas de entrenamiento.	16 semanas + seguimiento hasta 48 semanas

15	Pehlivan et al. 2024 (52)	26 (PtR: 13 / CtR: 13)	Adultos mayores (EPOC estable)	Telerrehabilitación Cognitiva (CtR): Imaginería motora y observación de acciones.	Telerrehabilitación Pulmonar (PtR): Ejercicio activo remoto.	8 semanas (3 días/sem)
16	Kaya et al. 2023 (53)	24 (PT+CDE: 12 / PT: 12)	No específica (Estable)	Danza Creativa (CDE) (2 días/sem) + Fisioterapia Respiratoria en casa.	Fisioterapia Respiratoria + Caminatas en casa (Sin danza).	8 semanas
17	Gloeckl et al. 2020 (54)	48 (Aleatorizado)	Muy Grave (\$FEV ₁ : 37 ± 7%)	Vibración de Cuerpo Completo (WBVT): Plataforma Galileo (5-26 Hz) + Ejercicios.	Entrenamiento de Equilibrio Convencional: Superficies inestables tradicionales.	3 semanas (Intensivo, 3x/sem)
18	Mahoney et al. 2020 (55)	176 (EC-PR: 85 / Trad-PR: 91)	No específica (Edad media 68.6)	RP con Conservación de Energía (EC-PR): Simulación de actividades de la vida diaria (ADL).	RP Tradicional: Enfoque solo en ejercicio físico.	3 meses (Sept 2017 - 2018)

19	Liu et al. 2021 (56)	55 (PNF: 28 / CON: 27)	No especificada (Estable)	Estiramientos PNF (10 min) + Entrenamiento Aeróbico (30 min).	Solo Entrenamiento Aeróbico (30 min) en cinta.	6 semanas (5 días/sem)
20	Acheche et al. 2020 (57)	42 (NMES: 22 / CON: 20)	No especificada (Estable)	ET + RT + NMES: Resistencia + Fuerza + Electroestimulación.	ET + RT: Entrenamiento de resistencia y fuerza convencional.	72 sesiones (aprox. 24 semanas)
21	Liu et al. 2021 (58)	50 (WG: 16 / LG: 17 / CG: 17)	No especificada (Estable)	Liuzijue en Agua (WG): Qigong respiratorio en piscina.	Liuzijue en Tierra (LG) y Control (CG) (solo medicina).	12 semanas (2 veces/sem, 60 min)
22	Ito et al. 2025 (59)	50 (Aleatorizado)	Grave a Muy Grave (Severa/ Muy severa)	Entrenamiento Combinado: Aeróbico + Fuerza muscular.	Cuidado Usual: Tratamiento médico sin ejercicio.	8 semanas
23	Domaszewska et al. 2022 (60)	32 (Intervención: 20 / Control: 12)	No especificada (Estable)	Programa de Rehabilitación Extendido: Entrenamiento de resistencia (Endurance).	Control: Rehabilitación estándar sin entrenamiento de resistencia.	Durante la estancia de rehabilitación

ID	Artículo (Tema)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total	Calidad
1	Ciclismo Excéntrico	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta
2	Fisiología Crossover	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	Alta
3	Potencia + HIIT	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	Alta
4	Oxígeno Suplementario	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	Alta
5	Bandas Elásticas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	Media
6	Alta vs Baja Carga	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta
7	Unilateral (Single-limb)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta
8	Duración (8 vs 12 sem)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	Alta
9	HOMEX (Mantenimiento)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	Alta
10	Equilibrio y Caídas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	Alta
11	Modelo Híbrido	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	Media
12	Supervisión (Oxígeno)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta
13	Salud Vasculard	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta
14	Terapia Manual	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	Media
15	Imaginería Motora	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	Alta
16	Danza Creativa	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	Alta
17	WBVT (Vibración)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta
18	Conser. Energía (ADL)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	Media
19	PNF (Flexibilidad)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	Alta
20	NMES (Electroest.)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	Alta
21	Liuzijue (Agua)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	Alta
22	Inmunología (Treg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta
23	Estrés Oxidativo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta

Ilustración 2. Nivel de calidad de evidencia de los estudios individuales

Elaboración: Propia

Riesgo de Sesgo.

De acuerdo con los criterios de la herramienta de la Colaboración Cochrane, se realizó la evaluación del riesgo de sesgo para los estudios incluidos ([Tabla 3](#)). En términos generales, la evidencia presenta una solidez metodológica alta en la ejecución de las intervenciones, pero muestra debilidades importantes en la gestión de datos faltantes y la transparencia del reporte.

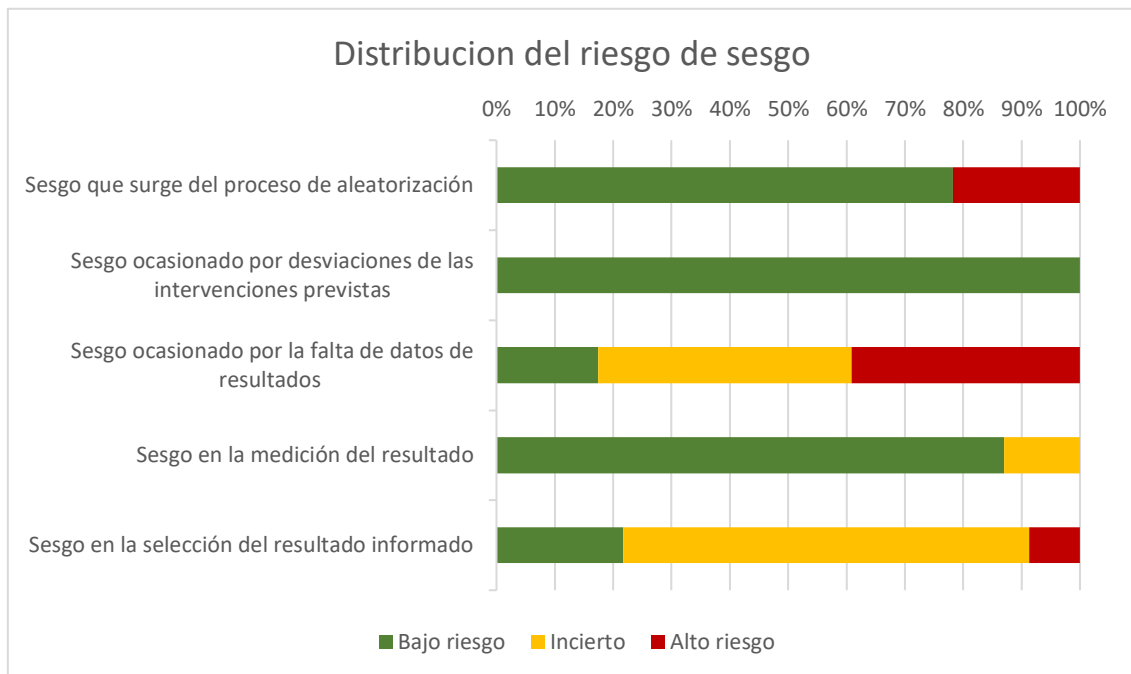
Dominios de Bajo Riesgo: El cumplimiento fue sobresaliente en el área de desviaciones de las intervenciones previstas, donde el 100% de los estudios puntuó con bajo riesgo. Asimismo, la medición del resultado y el proceso de aleatorización mostraron un desempeño favorable en el 85% y 80% de la muestra, respectivamente, lo que garantiza que la asignación de pacientes y la evaluación de las variables fueron mayoritariamente objetivas.

Dominios de Riesgo Incierto o Alto: El punto crítico se identificó en la falta de datos de resultados, donde menos del 20% de los estudios garantizó un bajo riesgo; la presencia de un 35% de alto riesgo en este rubro sugiere una pérdida de seguimiento (atracción) que podría comprometer la integridad de los hallazgos.

Sesgo de Reporte: Finalmente, en la selección del resultado informado, predominó el riesgo incierto (~70%), lo que indica una falta de protocolos pre-registrados que permitan verificar si todos los desenlaces medidos fueron finalmente publicados.

Tabla 3. Distribución del riesgo de sesgo.

Elaboración: Propia



6. DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática, que incluyó 23 ensayos clínicos aleatorizados (ECA) publicados entre 2020 y 2025, confirma que la rehabilitación pulmonar (RP) es la piedra angular del tratamiento no farmacológico en pacientes con EPOC. Los resultados no solo refuerzan la eficacia de los programas tradicionales, sino que validan la implementación de nuevas modalidades (domiciliarias, telerrehabilitación y ejercicios especializados) como alternativas seguras y efectivas.

6.1. Impacto en la Capacidad Funcional

El análisis de la capacidad funcional, evaluada principalmente mediante la prueba de marcha de 6 minutos (6MWT) y la fuerza muscular, reveló mejoras significativas en la mayoría de los ensayos. Un aspecto que puede considerarse relevante es el concepto de equivalencia terapéutica. Bishop et al. (45) demostraron que los programas de 8 semanas de duración pueden ser tan eficaces como los de 12 semanas, lo que indica una posible vía para optimizar los recursos sanitarios sin comprometer los beneficios.

Además, es esencial diversificar el entrenamiento. Aunque G. Santos (43) destaca la supremacía de la alta intensidad para la fuerza máxima, Nyberg (44) ofrece una alternativa vital para los pacientes con baja tolerancia. El entrenamiento con cargas bajas y repeticiones elevadas es igual de eficaz para la adaptación muscular, lo que facilita su seguimiento por parte de pacientes con EPOC grave (GOLD III-IV). La aplicación de bandas elásticas (42) no fue menos eficaz que las máquinas de gimnasio, lo que promueve el cambio hacia un entrenamiento de bajo coste y muy accesible.

6.2. Calidad de Vida Relacionada con la Salud

La importancia clínica de la rehabilitación pulmonar es evidente en la reducción controlada de las puntuaciones en cuestionarios como el CAT y el SGRQ. Los estudios de Mahoney (55) y Liu (58) ilustran que el entrenamiento en actividades de la vida diaria y los ejercicios acuáticos tienen un efecto espectacular en la sensación subjetiva de bienestar de los pacientes.

Es sorprendente el hecho de que enfoques novedosos como la danza creativa (53) o la vibración de todo el cuerpo (54) tengan un efecto positivo sobre el equilibrio y la función cognitiva, aspectos que a menudo se descuidan en los programas de rehabilitación estándar, pero que son de vital importancia para la calidad de vida de los pacientes mayores con EPOC. Esto indica que la rehabilitación pulmonar debe pasar de ser una estrategia puramente ventilatoria a una estrategia biopsicosocial.

6.3. Reducción de Exacerbaciones y Estabilidad Clínica

La eficacia, especialmente en la reducción de la tasa de exacerbaciones, es quizás la cuestión más difícil, sobre todo teniendo en cuenta las diferentes duraciones del seguimiento. Sin embargo, el estudio HOMEX-1 de Frei (46) ofrece pruebas sólidas de que la aplicación de un programa de mantenimiento en el hogar, especialmente a largo plazo, reduce el riesgo de deterioro funcional y exacerbaciones, con un RR de 0,68.

El estudio de Ito (59) también ofrece una perspectiva biológica innovadora, ya que la investigación indica que el ejercicio modifica el equilibrio inmunológico entre Th17 y Treg, lo que

podría explicar la reducción de la susceptibilidad a los procesos inflamatorios agudos. Sin embargo, un estudio clave de Baltasar-Fernández (40) indica el “efecto residual”, que muestra que los beneficios para la capacidad física y la reducción del riesgo de daño oxidativo desaparecen tras meses sin practicar ejercicio.

6.4. Nuevos Paradigmas: Entrenamiento Excéntrico y Telerrehabilitación

El trabajo de Inostroza (38) y Ulrich (39) sobre el ciclismo excéntrico representa un nuevo horizonte para los pacientes con EPOC grave. Este tipo de entrenamiento permite alcanzar altas cargas mecánicas con un consumo de oxígeno y un estrés cardiovascular mucho menores, lo que permite entrenar a pacientes que antes se consideraban «demasiado graves» para realizar ejercicio intenso.

Por otro lado, la integración de programas domiciliarios (47,48) demuestra que el entrenamiento en casa no solo es seguro (no se han notificado eventos adversos graves), sino que también supera las barreras del transporte y el acceso, que son las principales causas de abandono en la rehabilitación pulmonar tradicional.

7. LIMITACIONES

Una de las limitaciones que se observan en la evidencia actual es la heterogeneidad de los protocolos (duración, frecuencia e intensidad), lo que dificulta la realización de un metaanálisis con datos agregados sobre algunas variables secundarias. Sin embargo, el punto fuerte de esta revisión es la selección exclusiva de ECA de alta calidad y la actualización temporal (2020-2025), que refleja la evolución de la rehabilitación tras la pandemia.

8. CONCLUSIONES

Eficacia general: La rehabilitación pulmonar es un tratamiento muy eficaz que ha mejorado de forma constante la capacidad funcional y la calidad de vida en todas las etapas de la EPOC.

Capacidad funcional: No existe una modalidad única superior; el entrenamiento de alta intensidad y baja carga, así como el uso de máquinas y bandas elásticas, son eficaces para mejorar la tolerancia al ejercicio.

Calidad de vida: Los programas que incorporan ejercicios de equilibrio, entrenamiento en actividades de la vida diaria y apoyo psicológico/cognitivo tienen un efecto clínico más completo que los programas que solo incluyen ejercicio.

Exacerbaciones: La rehabilitación pulmonar forma parte del mantenimiento de la estabilidad clínica, pero su función protectora depende estrictamente de la continuidad del ejercicio.

Accesibilidad: Las nuevas modalidades, como la telerrehabilitación y los programas domiciliarios, han demostrado ser alternativas seguras que eliminan las barreras de transporte y acceso sin comprometer la eficacia terapéutica.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. GOLD-guidelines-POCKET-Spanish_WMV.pdf [Internet]. [citado el 7 de octubre de 2025]. Disponible en: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2025/03/GOLD-guidelines-POCKET-Spanish_WMV.pdf
2. Investigación RS. Eficacia de la fisioterapia respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): revisión sistemática ampliada. ▷ RSI - Revista Sanitaria de Investigación [Internet]. el 27 de septiembre de 2025 [citado el 7 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/eficacia-de-la-fisioterapia-respiratoria-en-pacientes-con-enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica-epoc-revision-sistemica-ampliada/>
3. Menezes AMB, Muiño A, López-Varela MV, Valdivia G, Lisboa C, Jardim JR, et al. Estudio de cohorte de base poblacional sobre la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en Latinoamérica: métodos y resultados preliminares. Fase II del estudio PLATINO. Arch Bronconeumol. el 1 de enero de 2014;50(1):10–7. doi:10.1016/j.arbres.2013.07.014
4. Freire Ramos EA, Barba Guzmán CV. Eosinofilia, un biomarcador de importancia en la Enfermedad Obstructiva Crónica (EPOC). INSPILIP. el 5 de enero de 2024;8(24):36–47. doi:10.31790/inspilip.v8i24.525
5. Tercero Gutiérrez AM. Prevalencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica en la unidad de medicina interna del hospital Alfredo Noboa Montenegro [bachelorThesis] [Internet]. 2019 [citado el 7 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/10057>
6. Riesgo de eventos cardiovasculares graves tras agudizaciones de la EPOC: resultados del estudio EXACOS-CV en España. Revista Española de Cardiología. el 1 de febrero de 2025;78(2):138–50. doi:10.1016/j.recesp.2024.06.004
7. Yáñez-Yáñez R, Quintana-Peña P, Martínez-Alarcón C, Ardle-Draguicevic NM, Yáñez-Yáñez R, Quintana-Peña P, et al. Funcionalidad en personas mayores con EPOC, rehabilitación presencial y telerrehabilitación: una revisión sistemática. Horizonte sanitario. abril de 2023;22(1):207–15. doi:10.19136/hs.a22n1.4965
8. Recomendaciones GOLD sobre el tratamiento de la EPOC estable – GPnotebook [Internet]. [citado el 11 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://gpnotebook.com/es/pages/neumologia/recomendaciones-gold-sobre-el-tratamiento-de-la-epoc-estable>
9. admin-epoc. Expertos alcanzan un consenso sobre el manejo de la EPOC avanzada. EPOC España [Internet]. el 3 de marzo de 2025 [citado el 11 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.epocespana.org/2025/03/03/expertos-alcanzan-un-consenso-sobre-el-manejo-de-la-epoc-avanzada/>
10. Investigación RS. Revisión sistemática sobre los beneficios de la rehabilitación respiratoria en pacientes con EPOC. ▷ RSI - Revista Sanitaria de Investigación [Internet]. el 31 de mayo de 2021 [citado el 11 de octubre de 2025]. Disponible en:

<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/revision-sistematica-sobre-los-beneficios-de-la-rehabilitacion-respiratoria-en-pacientes-con-epoc/>

11. Reyes G C, Silva O R, Saldías P F. Costo-efectividad de la rehabilitación respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*. junio de 2011;27(2):153–8. doi:10.4067/S0717-73482011000200012
12. Méndez A, Labra P, Pizarro R, Baeza N, Méndez A, Labra P, et al. Participación y adherencia a programas de rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC en Chile. *Revista médica de Chile*. noviembre de 2018;146(11):1304–8. doi:10.4067/S0034-98872018001101304
13. Serpa-Anaya DC, Hoyos-Quintero AM, Hernandez NL. La adherencia a los tratamientos de rehabilitación pulmonar: revisión exploratoria. *Rehabilitación (Madr)*. el 1 de abril de 2021;55(2):138–52. doi:10.1016/j.rh.2020.09.007
14. Vinolo-Gil MJ, Herrera-Sánchez C, Martín-Vega FJ, Martín-Valero R, Gonzalez-Medina G, Pérez-Cabezas V, et al. Eficacia de la tele-rehabilitación en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: una revisión sistemática. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. agosto de 2022;45(2). doi:10.23938/assn.0999
15. Martínez Luna M, Rojas Granados A, Lázaro Pacheco RI, Meza Alvarado JE, Ubaldo Reyes L, Ángeles Castellanos M. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) Bases para el médico general. *Rev Fac Med*. el 25 de mayo de 2020;63(3):28–35. doi:10.22201/fm.24484865e.2020.63.3.06
16. NIH. Guía rápida sobre la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. NIH. 2023.
17. Rodríguez O, José J. Prevalencia e incidencia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en Latinoamérica y el Caribe: una revisión sistemática y meta-análisis [Internet]. el 28 de marzo de 2023 [citado el 17 de noviembre de 2025]. Disponible en: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6606628>
18. Tilter T, Dillon C, Paulose-Ram R, Hnizdo E, Doney B. Estimating the U.S. prevalence of chronic obstructive pulmonary disease using pre- and post-bronchodilator spirometry: the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2007–2010. *Respir Res*. 2013;14(1):103. doi:10.1186/1465-9921-14-103
19. Miravittles M, Calle M, Molina J, Almagro P, Gómez JT, Trigueros JA, et al. Actualización 2021 de la Guía Española de la EPOC (GesEPOC). Tratamiento farmacológico de la EPOC estable. *Archivos de Bronconeumología*. enero de 2022;58(1):69–81. doi:10.1016/j.arbres.2021.03.005
20. Villacres Fernández FA, Gavilanes Torres AA, Cruz Villegas JA. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*. 2022;6(3):94–102.
21. Mejía Argüello JE, González Ángel LA. El trabajo como un factor de riesgo en la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y otras patologías respiratorias. *Revisión narrativa de literatura*. *Rev Colomb Salud Ocup*. el 5 de enero de 2023;13(1). doi:10.18041/2322-634X/rcso.1.2023.8773

22. Guerra JF, Sánchez FM, Jiménez JMG. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Tratamiento del paciente estable.
23. Terapia triple (ICS/LABA/LAMA) en EPOC: tiempo para una reevaluación. - Fundación Argentina del Torax [Internet]. [citado el 19 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://fundaciontorax.org.ar/page/index.php/epoc/1674-erapia-triple-ics-laba-lama-en-epoc-tiempo-para-una-reevaluacion>
24. Frontiers | Inhaled Corticosteroids and the Pneumonia Risk in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials [Internet]. [citado el 19 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2021.691621/full>
25. Izquierdo-Condoy JS, Salazar-Santoliva C, Salazar-Duque D, Palacio-Dávila YDC, Hernández-Londoño JM, Orozco-Gonzalez R, et al. Challenges and Opportunities in COPD Management in Latin America: A Review of Inhalation Therapies and Advanced Drug Delivery Systems. *Pharmaceutics*. octubre de 2024;16(10):1318. doi:10.3390/pharmaceutics16101318
26. COPD_Revised-Report_For-Publication_053024.pdf [Internet]. [citado el 19 de noviembre de 2025]. Disponible en: https://icer.org/wp-content/uploads/2024/05/COPD_Revised-Report_For-Publication_053024.pdf
27. Aggarwal B, Jones P, Casas A, Gomes M, Juthong S, Litewka D, et al. Association between Increased Risk of Pneumonia with ICS in COPD: A Continuous Variable Analysis of Patient Factors from the IMPACT Study. *Pulm Ther*. el 1 de junio de 2024;10(2):183–92. doi:10.1007/s41030-024-00255-1
28. Cuevas E, Huertas D, Montón C, Marin A, Carrera-Salinas A, Pomares X, et al. Systemic and functional effects of continuous azithromycin treatment in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease and frequent exacerbations. *Frontiers in Medicine*. 2023;10. doi:10.3389/fmed.2023.1229463
29. Tran AT, Ghanem AS, Móre M, Nagy AC, Tóth Á. Efficacy of Prophylactic Antibiotics in COPD: A Systematic Review. *Antibiotics*. diciembre de 2024;13(12):1110. doi:10.3390/antibiotics13121110
30. Pulmonary Rehabilitation for Adults with Chronic Respiratory Disease: An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline [Internet]. [citado el 19 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.thoracic.org/statements/guideline-implementation-tools/matrix-guidelines-and-derivatives-pulmonary-rehab-in-adults-08-23-23.php>
31. Vázquez-García JC, Hernández-Zenteno RDJ, Arroyo-Hernández M, Elizondo-Ríos A, Casillas-Suárez C, Cortés-Telles A, et al. Guía de Práctica Clínica Mexicana de EPOC 2025. *NCT Neumología y Cirugía de Tórax*. 2025;84(S1):S8-106. doi:10.35366/119442
32. Toral-Freyre SDC. Rehabilitación pulmonar: una intervención obligada en enfermedades pulmonares intersticiales difusas. *NCT Neumología y Cirugía de Tórax*. 2023;82(2):61–2. doi:10.35366/115391

33. Gómez FR. ALEJANDRO GAVIRIA URIBE Ministro de Salud y Protección Social.
34. Rehabilitación pulmonar [Text] [Internet]. National Library of Medicine; [citado el 24 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/pulmonaryrehabilitation.html>
35. Sanchez S. Nutrición Adecuada Durante La Rehabilitación Pulmonar: Una Guía Completa. Terapia Respiratoria [Internet]. el 25 de octubre de 2023 [citado el 24 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.terapiarespiratoria.es/nutricion-adeuada-durante-la-rehabilitacion-pulmonar-una-guia-completa/>
36. EverydayHealth.com [Internet]. [citado el 24 de noviembre de 2025]. How to Manage COPD Fatigue: 9 Strategies to Boost Energy. Disponible en: <https://www.everydayhealth.com/copd/managing-copd-fatigue/>
37. Sanchez S. Impacto de la terapia de apoyo psicológico en la EPOC. Terapia Respiratoria [Internet]. el 18 de octubre de 2023 [citado el 24 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.terapiarespiratoria.es/impacto-de-la-terapia-de-apoyo-psicologico-en-la-epoc/>
38. Inostroza M, Valdés O, Tapia G, Núñez O, Kompen M, Nosaka K, et al. Effects of eccentric vs concentric cycling training on patients with moderate COPD. *European journal of applied physiology*. 2022;122(2):489-502. Located at: CN-02356668. doi:10.1007/s00421-021-04850-x
39. Ulrich S, Kammerlander A, Schneider S, Furian M, Schwarz E, Lichtblau M, et al. Effect of Eccentric Cycling on Oxygen Uptake and Hemodynamics in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: a Randomized Controlled Crossover Trial. *Respiration; international review of thoracic diseases*. 2025;104(9):637-647. Located at: CN-02846824. doi:10.1159/000545787
40. Baltasar-Fernandez I, Losa-Reyna J, Carretero A, Rodriguez-Lopez C, Alfaro-Acha A, Guadalupe-Grau A, et al. Residual effects of 12 weeks of power-oriented resistance training plus high-intensity interval training on muscle dysfunction, systemic oxidative damage, and antioxidant capacity after 10 months of training cessation in older people with COPD. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2023;33(9):1661-1676. Located at: CN-02603125. doi:10.1111/sms.14428
41. Neunhäuserer D, Reich B, Mayr B, Kaiser B, Lamprecht B, Niederseer D, et al. Impact of exercise training and supplemental oxygen on submaximal exercise performance in patients with COPD. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2021;31(3):710-719. Located at: CN-02201794. doi:10.1111/sms.13870
42. Freire A, Marçal Camillo C, de Alencar Silva B, Uzeloto J, Francisco de Lima F, Alberto Gobbo L, et al. Resistance training using different elastic components offers similar gains on muscle strength to weight machine equipment in Individuals with COPD: a randomized controlled trial. *Physiotherapy theory and practice*. 2022;38(1):14-27. Located at: CN-02129218. doi:10.1080/09593985.2020.1716422
43. Gianjeppe-Santos J, Barusso-Gruninger M, Pires Di Lorenzo V. Effects of low and high resistance training intensities on clinical outcomes in patients with COPD - a randomized trial.

Physiotherapy theory and practice. 2022;38(13):2471-2482. Located at: CN-02285527. doi:10.1080/09593985.2021.1929616

44. Nyberg A, Martin M, Saey D, Milad N, Patoine D, Morissette M, et al. Effects of Low-Load/High-Repetition Resistance Training on Exercise Capacity, Health Status, and Limb Muscle Adaptation in Patients With Severe COPD: a Randomized Controlled Trial. *Chest*. 2021;159(5):1821-1832. Located at: CN-02230558. doi:10.1016/j.chest.2020.12.005

45. Bishop JA, Spencer LM, Dwyer TJ, McKeough ZJ, McAnulty A, Leung R, et al. Effect of pulmonary rehabilitation duration on exercise capacity and health-related quality of life in people with chronic obstructive pulmonary disease (PuRe Duration Trial): A randomized controlled equivalence trial. *Respirology*. enero de 2025;30(1):41–50. doi:10.1111/resp.14820 PubMed PMID: 39228164; PubMed Central PMCID: PMC11688624.

46. Frei A, Radtke T, Dalla Lana K, Brun P, Sigrist T, Spielmanns M, et al. Effectiveness of a long-term home-based maintenance exercise training program using minimal equipment vs. usual care in COPD Patients: HOMEX-1 randomized controlled trial. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2021;203(9). Located at: CN-02286338. doi:10.1164/ajrccm-conference.2021.203.1_MeetingAbstracts.A1154

47. Chuatrakoon B, Uthaikeup S, Ngai S, Liwsrisakun C, Pothirat C, Sungkarat S. The effectiveness of home-based balance and pulmonary rehabilitation program in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2022;58(3):478-486. Located at: CN-02375191. doi:10.23736/S1973-9087.22.07383-X

48. da Silva M, Ferreira Arcuri J, Viana D, Marrara K, Zorrer Franco F, de Souza N, et al. Responders COPD patients to two different home-based rehabilitation programs: a blind, randomized, and controlled clinical trial. *Disability and rehabilitation*. 2025;47(15):3897-3904. Located at: CN-02793455. doi:10.1080/09638288.2024.2439574

49. Kovelis D, Gomes A, Mazzarin C, Biazim S, Pitta F, Valderramas S. Effectiveness and Safety of Supervised Home-Based Physical Training in Patients With COPD on Long-term Home Oxygen Therapy: a Randomized Trial. *Chest*. 2020;158(3):965-972. Located at: CN-02099087. doi:10.1016/j.chest.2020.02.063

50. Pereira de Araujo CL, Pereira Reinaldo G, Foscarini BG, Ferreira Schneider B, Moraes Menezes VJ, Dal Lago P. The effects of pulmonary rehabilitation on endothelial function and arterial stiffness in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Physiother Res Int*. 2020;25(2):e1820–e1820. Located at: MEDLINE. doi:10.1002/pri.1820

51. Engel R, Gonski P, Vemulpad S, Graham P. The Long-Term Benefit of Exercise With and Without Manual Therapy for Mild Chronic Obstructive Pulmonary Disease: a Randomized Controlled Trial. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2024;44(4):257-265. Located at: CN-02710949. doi:10.1097/HCR.0000000000000871

52. Pehlivan E, Cetinkaya E, Ozcan Z, Karaahmetoglu F, Cortuk M, Atac A, et al. Investigation of Inspiratory Muscle Training Efficiency Before Bronchoscopic Lung Volume Reduction: a

Randomized Controlled Trial. *Archivos de bronconeumologia*. 2025;61(1):13-21. Located at: CN-02730296. doi:10.1016/j.arbres.2024.06.007

53. Kaya M, Gurses H, Ucgun H, Okyaltirik F. Effects of creative dance on functional capacity, pulmonary function, balance, and cognition in COPD patients: a randomized controlled trial. *Heart & lung*. 2023;58:13-20. Located at: CN-02494862. doi:10.1016/j.hrtlng.2022.10.017

54. Gloeckl R, Schneeberger T, Jarosch I, Leitl D, Reinold T, Kenn K, et al. Whole-body vibration training versus conventional balance training in patients with severe COPD - a randomized, controlled trial. *European respiratory journal*. 2020;56. Located at: CN-02229705. doi:10.1183/13993003.congress-2020.4747

55. Mahoney K, Pierce J, Papo S, Imran H, Evans S, Wu W. Efficacy of adding activity of daily living simulation training to traditional pulmonary rehabilitation on dyspnea and health-related quality-of-life. *PloS one*. 2020;15(8):e0237973. Located at: CN-02193362. doi:10.1371/journal.pone.0237973

56. Liu K, Yu X, Cui X, Su Y, Sun L, Yang J, et al. Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching Combined with Aerobic Training on Pulmonary Function in COPD Patients: a Randomized Controlled Trial. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2021;16:969-977. Located at: CN-02286824. doi:10.2147/COPD.S300569

57. Acheche A, Mekki M, Paillard T, Tabka Z, Trabelsi Y. The Effect of Adding Neuromuscular Electrical Stimulation with Endurance and Resistance Training on Exercise Capacity and Balance in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: a Randomized Controlled Trial. *Canadian respiratory journal*. 2020;2020:9826084. Located at: CN-02194836. doi:10.1155/2020/9826084

58. Liu X, Wu W, Li N, Li P, Wang Z, Shan C. Effects of water-based Liuzijue exercise on peak exercise capacity, functional exercise capacity, and quality of life in people with COPD. *Clinical respiratory journal*. 2021;15(9):956-966. Located at: CN-02287546. doi:10.1111/crj.13399

59. Ito J, Alves L, Oliveira L, Xavier R, Carvalho-Pinto R, Tibério I, et al. Effect of exercise training on modulating the TH17/TREG imbalance in individuals with severe COPD: a randomized controlled trial. *Pulmonology*. 2025;31(1):2441069. Located at: CN-02795600. doi:10.1080/25310429.2024.2441069

60. Domaszewska K, Górna S, Pietrzak M, Podgórski T. Oxidative Stress and Total Phenolics Concentration in COPD Patients-The Effect of Exercises: a Randomized Controlled Trial. *Nutrients*. 2022;14(9). Located at: CN-02397305. doi:10.3390/nu14091947

10. ANEXOS

Tabla 4. Escala de disnea del British Medical Research Council (MRC)

Escala MRC	
Grado	Síntomas
Grado 0	Ausencia de disnea, salvo con ejercicio intenso
Grado 1	Disnea al andar de prisa o al subir una cuesta un poco pronunciada
Grado 2	Incapacidad de mantener el paso con personas de la misma edad, caminando en llano o tener que parar a descansar en andar en llano
Grado 3	Tener que parar a descansar al andar unos 100 metros o a los pocos minutos
Grado 4	La disnea impide salir de casa o aparece en actividades como vestirse o atarse los cordones de los zapatos

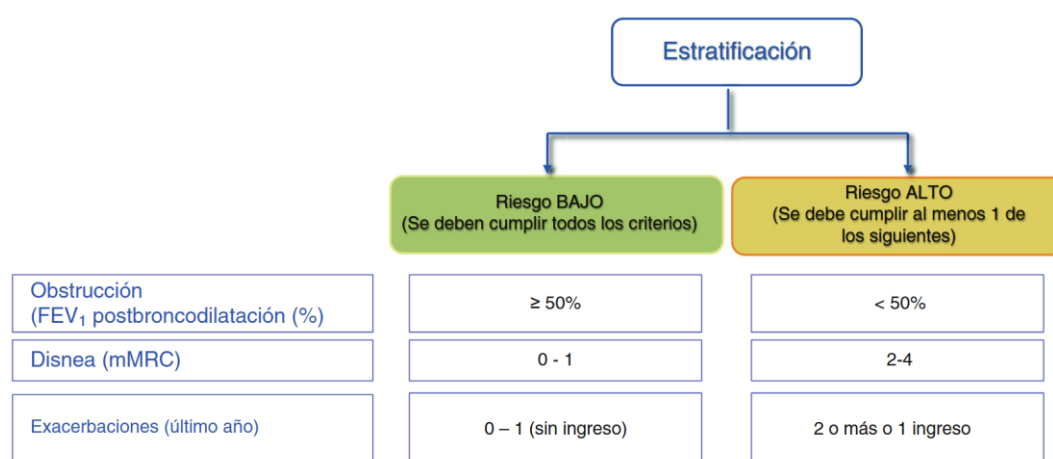


Ilustración 3. Estratificación del riesgo en pacientes con EPOC. Obtenido de: Miravittles M, Calle M, Molina J, Almagro P, Gómez JT, Trigueros JA, et al. Actualización 2021 de la Guía Española de

la EPOC (GesEPOC). Tratamiento farmacológico de la EPOC estable. Arch Bronconeumol. enero de 2022;58(1):69–81.

Tabla 5 Tratamiento de la EPOC estable según la GOLD

Estadio	Hallazgos	Acciones por tomar
Estadio I	FEV1/FVC < 70% FEV1 ≥ 80% Síntomas intermitentes	Asociar broncodilatadores de acción corta a demanda
Estadio II	FEV1/FVC < 70% 50% ≤ FEV1 < 80% Disnea con actividades habituales	Asociar tratamiento regular con uno o más broncodilatadores de acción prolongada Asociar rehabilitación
Estadio III	FEV1/FVC < 70% 30% ≤ FEV1 < 50%	Corticoides inhalados (asociados al BAL) si hay exacerbaciones repetidas (3 último año)
Estadio IV	FEV1/FVC < 70% FEV1 < 30% o FEV1 < 50% Con insuficiencia respiratoria	Asociar oxigenoterapia si existe insuficiencia respiratoria Considerar opciones quirúrgicas



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Xavier Marcelo Iglesias Miranda portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **035009113-8**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación “**Eficacia de las intervenciones de rehabilitación pulmonar en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica: Revisión Sistemática**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **14 de Mayo de 2026**



Xavier Marcelo
Iglesias Miranda



F:

Xavier Marcelo Iglesias Miranda

C.I. 0350091138