ESCUELA DE SALUD Y BIENESTAR

Tema:

EFECTIVIDAD DE PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN PULMONAR SOBRE LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA. REVISIÓN SISTEMÁTICA

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médica General

Línea de investigación:

VIDA DIGNA Y SALUD INTEGRAL

Autora:

Daniela Monserrath Pino Chávez

Director:

Esp. Luis Gabriel Sánchez Reyes

Ambato – Ecuador

Agosto 2026

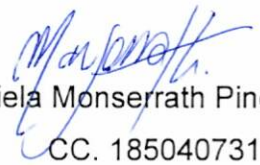
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **DANIELA MONSERRATH PINO CHÁVEZ** con cédula de ciudadanía **1850407311**, autora del trabajo de titulación intitulado: "EFECTIVIDAD DE PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN PULMONAR SOBRE LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA: REVISIÓN SISTEMÁTICA", previo a la obtención del título profesional de **MÉDICA GENERAL,** en la escuela de **SALUD Y BIENESTAR.**

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, agosto 2026



Daniela Monserrath Pino Chávez
CC. 1850407311

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Tema:

EFECTIVIDAD DE PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN PULMONAR SOBRE LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA. REVISIÓN SISTEMÁTICA

Línea de investigación:

VIDA DIGNA Y SALUD INTEGRAL

Autora:

Daniela Monserrath Pino Chávez

Luis Gabriel Sánchez Reyes, Méd. Esp. f._____

CC. 1804623419

CALIFICADOR

Cristina Anahí Mantilla Pazmiño, Méd. Esp. f._____

CALIFICADOR

Luis Francisco Llerena Freire, Méd. Esp. f._____

CALIFICADOR

Freddy Patricio Mayorga Valle, Dr. Esp. f._____

DIRECTOR ESCUELA DE SALUD Y BIENESTAR

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg. f._____

PROSECRETARIO PUCE AMBATO

PUCE | AMBATO
PROSECRETARÍA

Ambato – Ecuador

Agosto 2026

DEDICATORIA

A las mujeres más importantes de mi vida, Cristina y Carmita, por ser la raíz de mi fuerza, son el ejemplo más grande de entrega y perseverancia. Gracias por enseñarme que los sueños se logran con esfuerzo y por sostenerme con sus oraciones y su infinito amor. Su presencia es faro en la oscuridad de la vida.

A mis tías, que desde pequeña fueron mis modelos a seguir. Carlita y Carmita, gracias por apoyarme y recordarme siempre que la familia es refugio y bondad.

A mi esposo, Nicolás, por su amor sincero y por su estar junto a mi sin importar los desvelos. Tu apoyo y calma fueron claves cuando no creí ser capaz, te amo. De igual forma a Brownie, Kittie y Limón, mi familia, motivación y mi orgullo.

A Melanie, por su compañía y su valiosa amistad, por llenar de luz esta etapa. Cada lágrima, cada risa valieron la pena. Que esta amistad florezca y sigamos siendo cercanas, te quiero mucho Mel.

A mis amigas María Paula, Roxana, Emily y Sam, por su apoyo, por atender mis llamados siempre que acudí a ustedes. Su amistad es mi más grande tesoro, jamás importó el tiempo o la distancia. La gratitud y el amor son mutuos.

Al Dr. Luis Sánchez, mi tutor de tesis, por su paciencia y por haberme mostrado que la investigación es también un acto de vocación.

Daniela Monserrath Pino Chávez

AGRADECIMIENTO

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato,mi más sincera gratitud por permitirme ser parte de su distinguido alumnado, y además brindarme el privilegio de aprender.

Gracias a la Facultad de Ciencias de la Salud, por concebir en mí la vocación de servicio y entrega a la vida humana.

A este, mi segundo hogar que fue refugio, reto y guía.

En estos muros descubrí mi potencial.

Daniela Monserrath Pino Chávez

RESUMEN

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una patología respiratoria progresiva que afecta la capacidad funcional y deteriora significativamente la calidad de vida de quienes la padecen. En este contexto, la rehabilitación pulmonar se ha consolidado como una intervención no farmacológica de alta relevancia. No obstante, la variabilidad en la estructura, duración y componentes de los programas dificulta la evaluación homogénea de su efectividad, especialmente ante el crecimiento de modalidades como la telerrehabilitación.

El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar la efectividad de la rehabilitación pulmonar y su impacto en la calidad de vida de pacientes adultos con EPOC. Se siguieron los lineamientos PRISMA e incluyeron estudios publicados entre 2020 y 2025 en bases de datos como PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane y Scielo. Se seleccionaron investigaciones en adultos diagnosticados con EPOC que evaluaran programas estructurados de rehabilitación pulmonar y reportaran desenlaces relacionados con calidad de vida y capacidad funcional.

Se incluyeron 40 estudios, cuyos resultados mostraron mejoras significativas en la calidad de vida, reducción de la disnea y aumento de la capacidad funcional, evidenciadas por incrementos en la distancia recorrida en la prueba de caminata de seis minutos y mejoras en instrumentos validados como el St. George's Respiratory Questionnaire y el COPD Assessment Test. La telerrehabilitación presentó resultados comparables a la modalidad presencial, con mayor adherencia y menor tasa de hospitalizaciones. Se concluye que la rehabilitación pulmonar es una estrategia efectiva, aunque requiere mayor estandarización y personalización.

Palabras clave: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, rehabilitación pulmonar, calidad de vida, telerrehabilitación, ejercicio terapéutico, entrenamiento muscular inspiratorio, función pulmonar.

ABSTRACT

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a progressive respiratory condition that impairs functional capacity and significantly reduces patients' quality of life. In this context, pulmonary rehabilitation has become a highly relevant non-pharmacological intervention. However, variability in program structure, duration, and components makes it difficult to uniformly evaluate its effectiveness, particularly with the growing implementation of tele-rehabilitation modalities.

The objective of this systematic review was to analyze the effectiveness of pulmonary rehabilitation and its impact on the quality of life of adult patients with COPD. The review followed PRISMA guidelines and included studies published between 2020 and 2025 from databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane, and Scielo. Studies involving adults diagnosed with COPD that evaluated structured pulmonary rehabilitation programs and reported outcomes related to quality of life and functional capacity were selected.

A total of 40 studies were included. Results consistently demonstrated significant improvements in quality of life, reduced dyspnea, and enhanced functional capacity, evidenced by increased distance in the six-minute walk test and improvements in validated instruments such as the St. George's Respiratory Questionnaire and the COPD Assessment Test. Tele-rehabilitation showed clinical outcomes comparable to in-person programs, with higher adherence rates and fewer hospitalizations. In conclusion, pulmonary rehabilitation is an effective strategy, although greater standardization and individualized program design remain necessary.

Keywords: *chronic obstructive pulmonary disease; pulmonary rehabilitation; quality of life; telerehabilitation; therapeutic exercise; inspiratory muscle training; pulmonary function.*

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO iii
DEDICATORIA iv
AGRADECIMIENTO v
RESUMEN vi
ABSTRACT vii
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA 6
1.1. Abreviaturas 6
1.2. Desarrollo 6
1.3. La EPOC como Síndrome Multisistémico: Deterioro y Carga en la CVRS 10
1.4. Retos en la Adherencia Terapéutica y su Correlación con el pronóstico 13
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO 32
2.1. Estrategia metodológica 32
2.2. Diagrama de flujo PRISMA 36
2.3. Consideraciones éticas 38
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN 40
3.1. Terapias pulmonares (2020-2025) 40
3.2. Relación entre la Telerrehabilitación (TR) y la calidad de vida (CV) 48
3.3. Equivalencia funcional y adherencia: el pilar metodológico de la tele-rehabilitación 48
3.4. Beneficios integrales y sostenibilidad de la mejora en la CVRS 49
CONCLUSIONES 59
RECOMENDACIONES 61
BIBLIOGRAFÍA 64

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Recorrido de 6 MWDT 25
Ilustración 2. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de estudios.(Page et al., 2021)..... 36
Ilustración 3. Gráfico de dominios de riesgo de sesgo según la herramienta RoB 2. 38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación del impacto de la EPOC según la puntuación del cuestionario CAT. 26
Tabla 2. Características y principales resultados de los estudios incluidos en la revisión..... 46
Tabla 3. Comparación de los efectos de la telerrehabilitación pulmonar y la rehabilitación pulmonar presencial sobre la calidad de vida en pacientes con EPOC. 52

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) simboliza una patología respiratoria de carácter progresivo que puede ser prevenible, clasificada como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial (Rebolledo-Cobos et al., 2021) Dicha patología se describe por una limitación persistente y generalmente progresiva del flujo del aire, asociada a una respuesta inflamatoria crónica en las vías respiratorias y pulmones (Rebolledo-Cobos et al., 2021).

El ámbito progresivo de la EPOC se refleja en un deterioro lento pero constante de la función global, lo cual genera efectos extrapulmonares significativos. Estos efectos no solo limitan la capacidad funcional y física del paciente, sino que también comprometen de manera crítica las esferas psicológica y social, afectando así a la calidad de vida relacionada con la salud y el apoyo de sus esperas más cercanas (Osuna-Julio D. y cols., 2021; Rebolledo-Cobos et al., 2021).

La necesidad de abordar este declive funcional y psicosocial ha posicionado a la rehabilitación pulmonar como pilar fundamental en el manejo integral de la enfermedad (Güell Rous, 2022; Rochester et al., 2023). El estado inflamatorio persistente, con el transcurso del tiempo, genera daños de tipo estructural a nivel de la vía aérea y también dicho daño emerge en el parénquima pulmonar, lo que perpetúa la enfermedad y hace que los síntomas empeoren y se vuelvan incapacitantes (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2021)

Las manifestaciones de la EPOC se amplían más allá de la disfunción pulmonar central, abarcando también diversos efectos sistémicos y extrapulmonares que resultan ser de alta relevancia. Entre ellos, destacan: el deterioro funcional, incluso en actividades cotidianas que no tienen mayor complejidad alguna y no requiere de esfuerzo físico, o este es mínimo, la disfunción pulmonar esquelética y el menoscabo de la salud mental. Dichos factores impactan de manera severa en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) de los pacientes (Osuna-Julio D. y cols., 2021; Rebolledo-Cobos et al., 2021).

El declive en la CVRS se vuelve evidente en el incremento de la disnea, la fatiga y la ansiedad, además de la limitación de actividades diarias que previamente no representaban un reto para el paciente (Osuna-Julio D. y cols., 2021). Esta situación no solo intercede en el bienestar individual., sino que también favorece a la aparición de exacerbaciones agudas e incide en las readmisiones hospitalarias (Köksal & Durgun, 2025), lo cual incrementa la carga para los sistemas de salud y entorno familiar del paciente, lo que ya fue mencionado con anterioridad.

Por esta razón, el manejo integral de la EPOC debe contemplar no solo el tratamiento farmacológico, sino también la inclusión de intervenciones no farmacológicas que aborden los componentes sistémicos de la enfermedad. Dentro de este enfoque, la rehabilitación pulmonar (RP) se ha solidificado como un pilar metodológico, cuya aplicación está directamente validada por la investigación y los hallazgos basados en la evidencia (Ammous et al., 2023).

La conceptualización de la iniciativa se centra en un esquema riguroso de planificación que interrelaciona las dimensiones del ejercicio físico, la enseñanza didáctica y los mecanismos de alteración del comportamiento, con la finalidad de optimizar tanto la condición física como psicológica del paciente, fomentando a la vez la adquisición de hábitos saludables que resulten ser sostenibles a largo plazo (Cox et al., 2021).

De esta manera, la RP pretende no solo controlar los síntomas, sino también empoderar al paciente frente a la enfermedad, brindándole herramientas prácticas y factibles para afrontar el impacto de la EPOC y que de esta manera pueda salir adelante.

En la práctica clínica, la RP ha demostrado mejoras importantes en la CVRS, en la tolerancia al ejercicio y en la reducción de la disnea (Betancourt-Peña et al., 2024; Ma et al., 2022; Rochester et al., 2023). Además, el entrenamiento muscular inspiratorio (EMI) ha sido explorado como un complemento, puede potenciar los beneficios alcanzados por los programas convencionales (Ammous et al., 2023; Yu et al., 2024).

La constancia que implica la intervención representa un aspecto crucial, los programas de mantenimiento supervisado posteriores a la RP inicial alcanzaran resultados que son más duraderos que el cuidado habitual en términos de calidad de vida y prevención de declive funcional (Malaguti et al., 2021).

No obstante, pese al conceso sobre la eficacia de la rehabilitación pulmonar, el punto crítico radica en la heterogeneidad de los programas aplicados. Las diferencias en la frecuencia, duración de las sesiones, modalidades de ejercicio y grado de inclusión de componentes educativos generan variabilidad en los resultados obtenidos en la CVRS (Dai & Kwok, 2025; Javier Eliecer et al., 2023; Yu et al., 2024).
Esto ha dado lugar a que una de las principales áreas de interés es determinar cuáles combinaciones ofrecen beneficios que resulten ser más provechosos clínicamente. En este escenario, la tele-rehabilitación (TR) se entiende como la implementación de programas de RP a distancia, mediante el uso coherente de tecnologías de la información, constituyéndose en una alternativa innovadora que amplía la cobertura y el alcance de este tipo de intervenciones (Ayala-Chauvin et al., 2024; Cox et al., 2021; Vinolo-Gil et al., 2022).

La TR se ha plantado como una opción viable frente a barreras geográficas y logísticas que limitan la asistencia presencial (Cox et al., 2021; Vinolo-Gil et al., 2022). Su aplicación ha señalado que, con un adecuado diseño (que comprende la supervisión remota), es posible alcanzar satisfactoriamente resultados contrastables a los programas tradicionales, ampliando significativamente el acceso a la rehabilitación (Hansen et al., 2020; Ora et al., 2022; Vinolo-Gil et al., 2022).

Diversas revisiones sistemáticas y ensayos controlados aleatorizados indican que la telerrehabilitación respiratoria ofrece resultados eficaces que se pueden equiparar como la rehabilitación presencial en la mejora de la función pulmonar en pacientes con EPOC (Ayala-Chauvin et al., 2024; Ora et al., 2022; Stafinski et al., 2022).

Por lo tanto, es esencial la producción constante de evidencia de valor apreciable, que habilite al personal de salud para adoptar resoluciones clínicas ventajosas. El soporte investigativo es fundamental, requiriéndose estudios que no solo cuantifiquen la eficacia de la RP, sino que también identifiquen y establezcan cuales atributos estructurales de los programas son los que determinan sus resultados de manera predominante (Ayala-Chauvin et al., 2024; Rebolledo-Cobos et al., 2021).

Esta incertidumbre respecto a la estandarización y la variabilidad de los programas de RP constituye el punto crítico a tratar en cuanto al problema que esta revisión sistemática se propone resolver. Con base en ello, este trabajo de investigación aspira responder la pregunta central que guía al estudio; ¿Qué tan efectiva es la rehabilitación pulmonar para mejorar la calidad de vida de los pacientes con EPOC, y qué características de estos programas influyen en mayor medida en sus resultados según la evidencia científica disponible?

La finalidad de esta revisión no se limita a corroborar la efectividad de la RP; su aspiración es generar conocimiento de alto valor al establecer cuales factores estructurales del programa (incluyendo la temporalidad, el rigor, la vía de implementación o la incorporación de estrategias puntuales como el EMI) condicionan significativamente el resultado final.

Por consiguiente, la revisión sistemática desarrollada evaluó la efectividad de los programas de rehabilitación pulmonar en la magnificación de la calidad de vida en pacientes con EPOC. La implementación de una rigurosa revisión sistemática de la literatura actualizada propició la extracción y condensación de hallazgos sólidos con significación relevante sobre la intervención.

A fin de conseguir dicha meta, se comprende que una revisión sistemática es clave, proporciona una síntesis estructurada y clara de la evidencia existente. Su aporte clínico y metodológico radica en sentar bases para diseñar programas de RP más ajustados a las necesidades de los pacientes, incorporando componentes que se han mostrado competentes, como el EMI o el seguimiento a largo plazo (Malaguti et al., 2021; Yu et al., 2024).

Asimismo, al comparar modalidades como la presencial y la remota este estudio busca favorecer la toma de decisiones que permitan expandir la cobertura de la RP en contextos donde las limitaciones de acceso son una barrera de alto rigor (Cox et al., 2021; Hansen et al., 2020).

Objetivo general

Analizar la efectividad de los programas de rehabilitación pulmonar en la mejora de la calidad de vida de pacientes diagnosticados con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), mediante una revisión sistemática de la bibliografía actualizada para brindar conclusiones estadísticamente significativas.

Objetivos específicos

- Identificar la evidencia científica disponible sobre los efectos de la rehabilitación pulmonar en la calidad de vida de los pacientes con EPOC, mediante una revisión de la bibliografía con la finalidad de establecer categorías afectadas según sus dominios
- Comparar los resultados entre diferentes tipos de programas de rehabilitación pulmonar (frecuencia, duración, componentes físicos o educativos), para establecer el programa que más beneficioso sea para el paciente.
- Determinar posibles fuentes de heterogeneidad entre los estudios incluidos que sean de utilidad para quienes lo consideren pertinente cuando se establezca la necesidad de realizar elecciones clínicamente acertadas.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Abreviaturas

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
RP: Rehabilitación Pulmonar
GOLD: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
FEV_1: Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo
FVC: Capacidad Vital Forzada
CVRS: Calidad de Vida Relacionada con la Salud
ATS: Sociedad Toráxica Americana
EMI: Entrenamiento de los músculos inspiratorios
PMS: Programas de mantenimiento supervisado.
SAMA: Antagonistas muscarínicos de acción corta
LABA: Agonistas Beta de Acción Prolongada
GPC: Guías de Práctica Clínica
6MWD: Distancia caminada en 6 minutos

1.2. Desarrollo

Catalogada como una crisis sanitaria a nivel global, la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), es una de las principales etiologías que causan mayor morbilidad y mortalidad en el mundo. Esta situación es paradójica, se trata de una afección prevenible y potencialmente manejable que una vez ya adquirida no puede ser curada (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2021). Su impacto no solo se limita a la esfera pulmonar, sino que trasciende más allá de esta, comprometiendo la calidad de vida y afectando la autonomía funcional de quien la padece (Rebolledo-Cobos et al., 2021).

A manera de propuesta ante la naturaleza progresiva y multisistémica de la EPOC, la comunidad médica ha fijado la Rehabilitación Pulmonar (RP) como el estándar de cuidado no farmacológico con el más alto nivel de evidencia clínica y científica (Güell Rous, 2022). La RP, descrita como un programa integral y multidisciplinario,

ha manifestado su idoneidad para mejorar la calidad de vida y la capacidad de ejercicio de los pacientes (Betancourt-Peña et al., 2024).

Así mismo, la evidencia ha ratificado la utilidad de las terapias respiratorias especializadas para el manejo de situaciones agudas, como las exacerbaciones (Meneses-Echavez et al., 2023). Además, ha amplificado la cobertura con la inclusión de la tele-rehabilitación, una modalidad de prestación remota que ha demostrado tener la validez necesaria frente a los programas presenciales reconocidos y previamente aplicados (Cox et al., 2021).

El éxito de estas intervenciones, sin embargo, continúa siendo estrechamente dependiente de la educación y la adherencia del paciente a los tratamientos prescritos por el médico tratante (Serpa-Anaya et al., 2021).

Fundamentos Fisiopatológicos y Clínicos de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una patología respiratoria caracterizada por una limitación persistente y progresiva del flujo aéreo, generalmente asociada a una respuesta inflamatoria crónica de las vías respiratorias y el parénquima pulmonar cuando existe una exposición prolongada a partículas o gases nocivos, siendo el tabaquismo el principal factor etiológico identificado (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2021; Londoño Trujillo et al., 2014; Luna et al., n.d.).

De acuerdo con la Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), la EPOC es una patología frecuente, que tiene la capacidad de tratarse y cuya prevención es posible, que se manifiesta clínicamente por síntomas respiratorios persistentes como disnea, tos crónica y producción de esputo, los cuales se encuentran estrechamente ligados con anormalidades estructurales pulmonares que no son reversibles (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2021).

Desde el punto de vista fisiopatológico, la EPOC es el resultado del desequilibrio entre los mecanismos inflamatorios, oxidativos y proteolíticos del pulmón. La exposición al humo del tabaco o biomasa desencadena una respuesta inflamatoria exagerada mediada por macrófagos, neutrófilos y linfocitos CD8+, ocasionando un menoscabo de las células epiteliales, hipersecreción de moco y destrucción del tejido alveolar (Betancourt-Peña et al., 2024; Londoño Trujillo et al., 2014; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014; Rochester et al., 2023).

Estos procesos ocasionan que se produzca un remodelado bronquial crónico, que se acompaña con engrosamiento de la pared bronquial, fibrosis, y por consiguiente existe una disminución de la elasticidad pulmonar, culminando en obstrucción del flujo aéreo más una hiperinsuflación dinámica que limitan; o en los casos más graves, imposibilitan el intercambio gaseoso (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2021; Luna et al., n.d.).

Además, el proceso inflamatorio no se circunscribe al pulmón solamente. Se ha evidenciado una respuesta inflamatoria sistémica con elevación de las citocinas como TNF-α, IL-6 E IL8, lo que contribuye a la disfunción muscular periférica, pérdida de masa magra y desarrollo de comorbilidades cardiovasculares y metabólicas (Betancourt-Peña et al., 2024; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014; Rebolledo-Cobos et al., 2021). El proceso patológico central concede a la enfermedad su cualidad multisistémica, donde la lesión pulmonar primaria se vincula íntimamente con el deterioro físico progresivo, la caquexia y una inexorable merma en la calidad de vida del paciente (Ma et al., 2022; Rebolledo-Cobos et al., 2021; Yu et al., 2024).

En cuanto a la clínica, los síntomas cardinales de la EPOC incluyen disnea progresiva de esfuerzo, tos crónica y expectoración persistente. En etapas iniciales, los pacientes pueden presentar tos matutina que se acompaña de disnea leve; sin embargo, conforme la enfermedad avanza, la disnea también lo hace y se intensifica, limitando actividades diarias como caminar o vestirse (Köksal & Durgun, 2025; Rebolledo-Cobos et al., 2021; Zanaboni et al., 2023). La exploración física

revela signos característicos como aumento del diámetro anteroposterior del tórax, prolongación del tiempo espiratorio, uso de musculatura accesoria y, en fases avanzadas, cianosis y signos de hipoxemia (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Londoño Trujillo et al., 2014; Luna et al., n.d.).

La EPOC representa un impacto epidemiológico que no puede pasar por desapercibido. Se evalúa que afecta a más del 10% de la población cuyo grupo etario bordea los 40 años en adelante, claramente, existen variaciones regionales influenciadas por el tabaquismo, contaminación ambiental, y la exposición a biomasa (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2021; Rebolledo-Cobos et al., 2021). Según la Organización Mundial de la Salud, es la tercera causa de muerte a nivel mundial. A demás, cuando se habla de su prevalencia esta continúa en aumento, espacialmente en países cuyos ingresos van de medios a bajos y donde el diagnóstico no suele realizarse a tiempo, el acceso a los servicios de salud y tratamientos es limitado o inexistente (*Diagnóstico y Tratamiento de La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica*, 2021; Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Londoño Trujillo et al., 2014; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

En Ecuador, estudios recientes evidencian que la prevalencia de EPOC en servicios hospitalarios de medicina interna alcanza valores cercanos al 10%, siendo identificada principalmente en adultos mayores y en personas que tienen un historial relacionado con exposición al humo de tabaco o leña (Tercero Gutiérrez, 2019).

Desde el punto de vista funciona l, la alteración característica se localiza en la disminución del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y la reducción del cociente FEV1/ FVC < 0,7, medido mediante espirometría post broncodilatador (Betancourt-Peña et al., 2024; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2021). Este hallazgo corrobora la limitación constante del flujo aéreo, que es parte del criterio diagnóstico primordial de la enfermedad. La gravedad se clasifica según la disminución porcentual del FEV1, lo que permite agrupar a los pacientes en los estadios GOLD I a IV, integrando,

además el impacto sintomático y la periodicidad de exacerbaciones, útiles para orientar el tratamiento (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2021).

Las exacerbaciones agudas se conocen por ser episodios de empeoramiento súbito de la disnea, tos o expectoración, todos ellos eventos de alta relevancia clínica, precipitan el deterioro de la función pulmonar e incrementan el riesgo de mortalidad (Meneses-Echavez et al., 2023). En tales momentos, se origina una exacerbación de la respuesta inflamatoria, local y generalizada. El efecto es un desequilibrio en la razón ventilación – perfusión y un incremento en la concentración de CO2. Esta cascada de eventos puede confluir en el establecimiento de insuficiencia respiratoria aguda y en la necesidad de ingresos hospitalarios sujetos a repetición (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Izquierdo-Condoy et al., 2025; Tercero Gutiérrez, 2019).

En síntesis, la EPOC debe entenderse como un síndrome respiratorio crónico, sistémico – progresivo, en el que la inflamación, la remodelación bronquial y la destrucción alveolar se conciertan para dar paso a una limitación persistente al flujo aéreo. La incidencia de la patología supera los límites del sistema respiratorio, ejerciendo una influencia negativa sobre el desempeño físico, calidad de vida y las tasas de supervivencia (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Tercero Gutiérrez, 2019) .

Esta compresión fisiopatológica integral constituye la base conceptual para el desarrollo de estrategias terapéuticas, donde la Rehabilitación Pulmonar se consolida como pilar fundamental para revertir los efectos del detrimento y mejorar los desenlaces clínicos de esta población (Rebolledo-Cobos et al., 2021; Tercero Gutiérrez, 2019).

1.3. La EPOC como Síndrome Multisistémico: Deterioro y Carga en la CVRS

La EPOC trasciende la visión de una afección estrictamente pulmonar para conceptualizarse como un síndrome de naturaleza multisistémica, y cuya progresión conlleva un deterioro general del desempeño funcional, la condición

física y la esfera emocional del individuo. Sin embargo, el impacto fisiopatológico de la inflamación crónica no abstiene a las vías respiratorias, sino que induce alteraciones extrapulmonares de considerable relevancia clínica (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Londoño Trujillo et al., 2014; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

La persistencia de la inflamación sistémica se asocia con un desequilibrio metabólico y nuclear. Esta condición favorece a la aparición de comorbilidades sistémicas, configurando un cuadro clínico que repercute directamente sobre la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) (Londoño Trujillo et al., 2014; Osuna-Julio D. y cols., 2021; Rebolledo-Cobos et al., 2021).

De hecho, el deterioro físico y la hipoxia crónica desencadenan un círculo vicioso de inactividad- disnea- pérdida funcional, que adolece el deterioro general del paciente y limita notablemente su autonomía. En etapas moderadas a severas, los pacientes pueden percibir fatiga muscular, pérdida ponderal, alteraciones en el ciclo del sueño y síntomas depresivos o ansiosos, incidiendo en la carga de la enfermedad (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Londoño Trujillo et al., 2014; Luna et al., n.d.).

El cuadro clínico no se limita fisiológicamente, sino que trasciende hacia las esferas mental y social deteriorando el estado emocional del paciente y repercutiendo de forma directa a nivel psicológico y funcional.

La CVRS constituye uno de los principales indicadores de resultados más relevantes en la gestión de la EPOC. Estos indicadores se enfocan en la perspectiva de la paciente conocida también como *patient- reported- outcomes* o PROs, lo que se traduce en éxito del manejo de la enfermedad, es el reflejo de la interacción entre el deterioro funcional, los síntomas percibidos y la capacidad para el desarrollo de actividades cotidianas (Betancourt-Peña et al., 2024; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014; Osuna-Julio D. y cols., 2021; Rebolledo-Cobos et al., 2021).

La evidencia científica confirma que la CVRS se encuentra severamente ligada y comprometida en la mayoría de las pacientes, siendo el grado de afectación directamente proporcional a la severidad del compromiso espirométrico (Betancourt-Peña et al., 2024; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014) .

Estudios observacionales latinoamericanos, como el de Rebolledo- Cobos (2021), destacan que las limitaciones en las actividades cotidianas y el impacto psicosocial forman parte de los dominios significativamente afectados en la CVRS, lo cual fortalece la necesidad de intervenciones integrales que vayan más allá del tratamiento farmacológico y susciten la restauración funcional del individuo (Rebolledo-Cobos et al., 2021).

Igualmente, el estudio de Osuna- Julio (2021), realizado en población colombiana que padece EPOC señaló que los pacientes con gravedad espirométrica marcada exteriorizan puntuaciones significativamente más bajas en cuestionarios de calidad de vida, principalmente en las dimensiones de movilidad, autocuidado y participación social (Osuna-Julio D. y cols., 2021).

En términos generales, la EPOC atribuye una carga socioeconómica importante, procedente del incremento en la demanda de servicios de salud, la merma de productividad laboral y sumisión funcional. La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que la EPOC se encuentra entre una de las tres principales causas de mortalidad a nivel mundial y es responsable de más de tres millones de muertes anuales (Betancourt-Peña et al., 2024; Geovanny Sidel Almache et al., 2023).

Estas cifras subrayan la necesidad de estrategias terapéuticas multidisciplinarias orientadas a optimizar la calidad de vida y la funcionalidad cotidiana de los pacientes. La Rehabilitación Pulmonar (RP) emerge como la intervención más efectiva para contrarrestar la discapacidad, mejorar la CVRS y devolver al paciente un nivel funcional compatible con su autonomía y dignidad (Cia Puyuelo, n.d.; Izquierdo-Condoy et al., 2025; Theander et al., 2009).

1.4. Retos en la Adherencia Terapéutica y su Correlación con el pronóstico

El manejo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) demanda una aproximación integral de concierte intervenciones farmacológicas y no farmacológicas, cuyo objetivo es disminuir los síntomas, prevenir las exacerbaciones y, a su vez, mejorar la calidad de vida del paciente (Betancourt-Peña et al., 2024; Izquierdo-Condoy et al., 2025; Meneses-Echavez et al., 2023; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

El tratamiento farmacológico tradicional se basa fundamentalmente en el uso de broncodilatadores de acción corta y prolongada, glucocorticoides inhalados (ICS) y, en casos específicos, se recurre al uso de terapias combinadas que relacionan agonistas β2-adrenérgicos de larga duración (LABA) con antimuscarínicos de larga duración (LAMA) o con el uso de corticoesteroides (Betancourt-Peña et al., 2024; Cia Puyuelo, n.d.).

El objetivo terapéutico de estas terapias es optimar la ventilación, aminorar la inflamación bronquial y favorecer el acrecentamiento de la capacidad funcional del paciente.

Como complemento, las medidas no farmacológicas como el cese del hábito tabáquico, vacunación, el ejercicio físico supervisado y la Rehabilitación Pulmonar (RP) con pilares fundamentales para el control integral de la enfermedad (Londoño Trujillo et al., 2014; Luna et al., n.d.; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

Sin embargo, la autenticidad de todas estas estrategias obedece en gran medida a la adherencia del paciente del paciente al tratamiento prescrito, lo cual continúa siendo uno de los mayores retos clínicos en la práctica respiratoria contemporáneas (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Londoño Trujillo et al., 2014; Serpa-Anaya et al., 2021).

Estudios de Corte transversal, como el de izquierdo- Condoy (2025), han evidenciado que la adherencia óptima a la terapia inhalatoria es inferior al 40% en

pacientes con EPOC atendidos en hospitales de tercer nivel en Quito. Esta mala adherencia se traduce en un incremento de las exacerbaciones, deterioro funcional precipitado y aumento en la mortalidad, disponiendo un círculo vicioso que perdura la carga clínica y económica de la enfermedad. Los autores identificaron múltiples principios, entre ellos factores conductuales, educativos, cognitivos y socioeconómicos, que se relacionan de manera compleja y dinámica en cada paciente (Izquierdo-Condoy et al., 2025).

Entre los factores que fijan la falta de adherencia terapéutica, en enfatizan:

- **Desconocimiento de la técnica inhalatoria:** Muchos pacientes utilizan los dispositivos de forma incorrecta, lo que acorta la deposición pulmonar del fármaco y, por ende, su efectividad clínica (Izquierdo-Condoy et al., 2025; Serpa-Anaya et al., 2021).
- **Percepción errónea de la enfermedad:** La naturaleza insidiosa y progresiva de la EPOC lleva a que los pacientes desestimen su gravedad, especialmente durante los períodos de estabilidad clínica, disminuyendo su interés por mantener el tratamiento y evitando el abandono de hábitos de vida poco saludables (Luna et al., n.d.; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).
- **Complejidad de los regímenes farmacológicos:** El uso simultáneo de múltiples inhaladores, medicamentos o distintas dosis diarias favorece el olvido a genera confusión terapéutica, sobre todo, este escenario resulta ser común en adultos mayores que se encuentran bajo el régimen de polifarmacia (Izquierdo-Condoy et al., 2025; Luna et al., n.d.).
- **Factores Socioeconómicos:** El valor económico de los medicamentos inhalados, la escaza cobertura sanitaria y las barreras de acceso a los servicios especializados son determinantes críticos en países latinoamericanos (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Izquierdo-Condoy et al., 2025).
- **Efectos adversos o expectativas no cumplidas:** La falta de mejoría inmediata puede generar episodios de desconfianza, lo que conlleva al abandono prematuro del tratamiento, especialmente en contextos de escaso

acompañamiento médico o donde no es posible establecer una correcta relación médico- paciente (*Diagnóstico y Tratamiento de La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica*, 2021; Londoño Trujillo et al., 2014; Serpa-Anaya et al., 2021).

La consecuencia clínica de esta baja adherencia resulta ser emblemática. Pacientes con cumplimiento subóptimo presentan un mayor número de exacerbaciones aguas, hospitalizaciones recurrentes y una menor Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS)(Betancourt-Peña et al., 2024; Izquierdo-Condoy et al., 2025; Meneses-Echavez et al., 2023).

Sumado a ello, la suspensión temprana de los tratamientos farmacológicos repercute en la inflamación bronquial, acelera el declive de la FEV_1 e incrementa el riesgo de padecer insuficiencia respiratoria crónica (Augusto Maury Toledo, 2010; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

En este contexto, la Rehabilitación Pulmonar (RP), protagoniza un papel esencial, no solo como intervención de tipo funcional, sino también como estrategia educativa y motivacional. Su naturaleza interdisciplinaria permite consolidar el aprendizaje de la técnica inhalatoria, estimular la autogestión de la enfermedad y mejorar la percepción del control personal (Augusto Maury Toledo, 2010; Betancourt-Peña et al., 2024; Izquierdo-Condoy et al., 2025; Stafinski et al., 2022).

Rehabilitación Pulmonar (RP): Consenso de Eficacia y Estándar de Cuidado

La Rehabilitación Pulmonar (RP) es la intervención no farmacológica más eficaz en el manejo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), su fundamento se cimenta en la visión holística integrativa del paciente con EPOC. Además, se encuentra respaldada por un consenso científico internacional que la sitúa como estándar y cuidado fundamental en adición con el tratamiento farmacológico convencional (Cia Puyuelo, n.d.; Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Serpa-Anaya et al., 2021; Tercero Gutiérrez, 2019).

El proceso fisiopatológico de la EPOC produce una disminución de la capacidad de ejercicio, resultado del daño del detrimento muscular, la hipoxemia y la inflamación sistémica persistente. La RP actúa de manera directa sobre estos mecanismos, favoreciendo la restitución parcial de desacondicionamiento físico y mejorando la eficiencia ventilatoria y metabólica durante el esfuerzo (Dennett et al., 2021; Rutherford et al., 2025a; Souto-Miranda et al., 2022).

Estudios clínicos han demostrado que la implementación de programas de RP induce mejoras significativas en la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos (6MWD), así como reducciones considerables en los índices de disnea percibida y fatiga (Burge et al., 2020; Souto-Miranda et al., 2022).

El impacto clínico de la RP ha sido validado en múltiples revisiones sistemáticas y metaanálisis, los cuales evidencian mejoras clínicamente significativas en la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) y una reducción de las exacerbaciones agudas y hospitalizaciones (Dennett et al., 2021; Meneses-Echavez et al., 2023; Souto-Miranda et al., 2022).

Asimismo, la American Thoracic Society (ATS) y la Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) recomiendan la RP en todos los pacientes sintomáticos, independientemente del grado de obstrucción espirométrica o del grupo de riesgo, dado que los beneficios trascienden la función pulmonar (Betancourt-Peña et al., 2024; Meneses-Echavez et al., 2023; Rochester et al., 2023; Tercero Gutiérrez, 2019).

La eficacia de la RP puede atribuirse a su carácter multidimensional, que abarca tanto el acondicionamiento físico como el componente educativo y psicológico. De este modo, la intervención contribuye no solo a la mejora del desempeño físico, sino también al fortalecimiento de la autoeficacia y la adherencia terapéutica, variables críticas en el pronóstico de la EPOC (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Güell Rous, 2022; Londoño Trujillo et al., 2014; Luna et al., n.d.).

Al otorgarle al paciente conocimiento sobre la enfermedad, técnicas respiratorias y estrategias para el manejo de los síntomas, la RP favorece la continuación del tratamiento y disminuye el riesgo de padecer descompensaciones clínicas (Güell Rous, 2022; Serpa-Anaya et al., 2021).

Teniendo en cuenta el consenso publicado por la American Thoracic Society (ATS) en 2023, la RP origina diversos beneficios sostenidos en tiempo prolongado cuando se incorpora en el manejo terapéutico global del paciente, especialmente si se complementa con estrategias de mantenimiento supervisado o telerrehabilitación (Hansen et al., 2020; Rochester et al., 2023; Vinolo-Gil et al., 2022).

Estos programas, además de mejorar la función física, logran la reducción de gastos sanitarios que se encuentran relacionados a hospitalizaciones recurrentes, configurándose como una intervención costo- efectiva de primer orden (Dennett et al., 2021; Rochester et al., 2023; Stafinski et al., 2022).

Por ende, la RP no debe considerarse una intervención complementaria, sino como un elemento clave del tratamiento integral de la EPOC, equiparable en importancia a las terapias farmacológicas. Su cumplimiento en todos los niveles de atención constituye una prioridad en la salud pública, decisivamente en contextos latinoamericanos (Geovanny Sidel Almache et al., 2023; Luna et al., n.d.).

Impacto de la RP en los Dominios de la Calidad de Vida

La Rehabilitación Pulmonar (RP) ha corroborado ejercer un efecto integral sobre los distintos dominios de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS), puesto que es una intervención centrada en el paciente con impacto clínico y funcional significativo (Dennett et al., 2021; Osuna-Julio D. y cols., 2021; Rebolledo-Cobos et al., 2021; Rochester et al., 2023; Souto-Miranda et al., 2022).

Souto- Miranda (Souto-Miranda et al., 2022), reportaron una mejora características en la distancia recorrida durante la prueba de caminata de 6 minutos (6 MWD), inscrita a un aumento en la autoconfianza y la cooperación social del paciente.

Estos beneficios trascienden el componente físico, la RP también reduce los niveles de ansiedad y depresión al promover la autonomía y la percepción de control sobre la enfermedad (Cia Puyuelo, n.d.; Rochester et al., 2023). Alineada con la evidencia científica, la RP se consolida como un recurso de alta validez para potenciar la funcionalidad, el estado psicológico y la calidad de vida integral en la población con EPOC (Luna et al., n.d.; Serpa-Anaya et al., 2021).

Efectos Sostenidos y Beneficios Extrapulmonares Adyacentes

La utilidad de la Rehabilitación Pulmonar (RP) extiende su influencia más allá de la función ventilatoria, impactando positivamente en la esfera multisistémica y en la viabilidad clínica implícita en la adherencia al tratamiento. Varios estudios demuestran que la RP produce efectos extrapulmonares positivos, incluyendo mejoras en la calidad de sueño, el estado inmunológico y la salud cardiovascular, componentes que tradicionalmente son subestimados o ignorados en el manejo de la EPOC(Dai & Kwok, 2025; Dennett et al., 2021; Javier Eliecer et al., 2023; Rochester et al., 2023).

El metaanálisis de Dai y Kwok (Dai & Kwok, 2025) rreveló que los pacientes con EPOC sometidos a RP perciben una mejoría estadísticamente significativa en la calidad del sueño, atribuida a la disminución de la hipoxemia nocturna y de la disnea persistente, A su vez, Ma y colaboradores (Ma et al., 2022) presenciaron que la RP en pacientes estables estimula una mejora de la función inmunológica, mediada por la activación de linfocitos T y la modulación de la inflamación sistémica.

A largo plazo, la sostenibilidad de los efectos clínicos es dependiente de la continuidad del programa. Los estudios de Malaguti et al. (Malaguti et al., 2021) y Zanaboni et al. (Zanaboni et al., 2023) señalan que los programas de mantenimiento supervisado o mediante telerrehabilitación evitan el declive funcional tras la fase inicial, manteniendo las mejoras en la capacidad de ejercicio y por ende y por ende mejorando considerablemente la calidad de vida.

Estos hallazgos indican que la RP, además de restituir la función física, favorece al bienestar integral sostenido del paciente con EPOC, posicionándose como un eje terapéutico indispensable dentro del manejo crónico de la enfermedad (Hansen et al., 2020; Vinolo-Gil et al., 2022).

Disociación Metodológica de los Programas de RP

A pesar del consenso sobre la eficacia de la Rehabilitación Pulmonar (RP), la literatura evidencia una marcada disociación metodológica entre los diferentes programas implementados a nivel mundial, lo que ha generado desafíos en la comparabilidad, estandarización y replicabilidad de los resultados clínicos (Dennett et al., 2021; Rochester et al., 2023; Souto-Miranda et al., 2022).

Regularmente la RP envuelve entrenamiento aeróbico como caminar, bicicleta estática o ejercicios con cinta rodante, ejercicios de fortalecimiento de miembros superiores e inferiores, técnicas respiratorias para mejorar la eficiencia ventilatoria como respiración con labios fruncidos o control diafragmático y educación terapéutica centrada en el uso correcto de los inhaladores (Cia Puyuelo, n.d.; Dennett et al., 2021; Rochester et al., 2023).

La duración promedio se encuentra comprendida en un rango de 6 y 12 semanas, con 2 a 3 sesiones semanales de alrededor de 40 a 60 minutos de duración cada una, adaptadas a la capacidad funcional y tolerancia (Betancourt-Peña et al., 2024; Meneses-Echavez et al., 2023; Souto-Miranda et al., 2022).

A pesar de ello, esta aparente homogeneidad conceptual difiere con la variabilidad de los parámetros metodológicos observada en los estudios clínicos existentes. Factores como la duración total del programa, la intensidad del entrenamiento, la frecuencia semanal, el tipo de supervisión que puede ser presencial o remota y la inclusión de medidas asistenciales difieren ampliamente entre protocolos (Betancourt-Peña et al., 2024; Burge et al., 2020; Dennett et al., 2021; Rutherford et al., 2025a).

La heterogeneidad metodológica ha comprometido la posibilidad de establecer una dosis a considerarse ideal u óptima de RP. Consecuentemente, no ha sido viable precisar el punto de rendimiento decreciente en cuanto a la saturación ni el nivel de intervención mínimamente requerido para generar beneficios con impacto clínico (Rochester et al., 2023; Souto-Miranda et al., 2022).

Por ejemplo, algunos programas ponderan el entrenamiento aeróbico intensivo, mientras que otros le dan prioridad al entrenamiento de resistencia muscular o las técnicas respiratorias precisas (Burge et al., 2020; Malaguti et al., 2021). Esta variabilidad se extiende al entorno de aplicación: existen programas hospitalarios, domiciliarios y de telerrehabilitación cuyos resultados, aunque son positivos, presentan heterogeneidad en el seguimiento y en la sostenibilidad del efecto (Hansen et al., 2020; Stafinski et al., 2022; Zanaboni et al., 2023).

Pese a ello, la evidencia acumulada se apoya en un punto de acuerdo mutuo en donde el componente del ejercicio físico supervisado es determinante de la mejoría en la capacidad funcional y la calidad de vida (Burge et al., 2020; Dennett et al., 2021; Souto-Miranda et al., 2022). Sin embargo, los resultados adicionales ligados al Entrenamiento Muscular Inspiratorio (EMI) o a la suma de estrategias psicoeducativas aún manifiestan evidencia de certeza baja o moderada, lo que fortifica la necesidad de realizar síntesis cuantitativas comparativas para aislar el impacto real que genera cada componente (Londoño Trujillo et al., 2014; Malaguti et al., 2021).

La falta de uniformidad metodológica plantea implicaciones prácticas. En la práctica clínica, el rehabilitador se choca con interrogantes que no cuentan con una respuesta definitiva: ¿Cuál es la duración más costo- efectiva del programa?, ¿es crucial mantener la supervisión presencial o puede ser sustituida por telemonitorización? Estas brechas metodológicas son un obstáculo en la formulación de sugerencias universalmente aplicables y circunscriben la capacidad de los sistemas sanitarios para integrar la RP de manera nivelada en la atención primaria y hospitalaria (Betancourt-Peña et al., 2024; Cia Puyuelo, n.d.; Meneses-Echavez et al., 2023; Rochester et al., 2023).

En suma, la disociación metodológica de los programas de RP refleja una transición paradigmática en la investigación respiratoria, que busca pasar del consenso empírico de eficacia hacia la cuantificación precisa de la dosis. Respuesta terapéutica. La consolidación de protocolos homogéneos y comparables es un requisito esencial para propagar los beneficios clínicos, reducir los costos a nivel sanitario y asegurar la sostenibilidad de esta intervención en la población.

Discusión sobre Componentes Específicos del Entretenimiento

Entrenamiento Muscular Inspiratorio (EMI): Controversia y alcances

El EMI busca fortalecer los músculos respiratorios, principalmente se enfoca en el diafragma y los intercostales mediante algunos ejercicios específicos de carga resistiva o umbral. Su objetivo es mejorar la eficacia ventilatoria y acortar la sensación de disnea durante el esfuerzo. No obstante, su inclusión sistemática dentro de los programas de RP continúa siendo un debate (Ammous et al., 2023; Yu et al., 2024).

La revisión de Cochrane de Ammous (Ammous et al., 2023) concluye que el EMI, aunque efectivo para incrementar la presión inspiratoria máxima, solo contribuye con beneficios marginales en resultados dirigidos en el paciente. En consecuencia, la evidencia menciona que el ejercicio aeróbico y de resistencia general continúa siendo el motor principal de la mejoría funcional.

Sin embargo, enfoques alternativos como el método JaPer que fue evaluado por Javier Eliecer (Javier Eliecer et al., 2023), revelaron mejoras en la capacidad inspiratoria y en el control de la disnea, principalmente en pacientes que reportan debilidad respiratoria severa. Estos resultados sugieren que el EMI podría ser característicamente de utilidad en subgrupos específicos, como aquellos que padecen de afectación muscular inspiratoria marcada o en fases avanzadas de la EPOC.

Asimismo, protocolos recientes como el HIRAC- COPD, propuesto por Yu y colaboradores (Yu et al., 2024), se centra en analizar una intervención multimodal que articula el entrenamiento inspiratorio intensivo con el ejercicio aeróbico y de resistencia. El objetivo es establecer su impacto en las variables fisiológicas asociadas a los sistemas cardiovascular y respiratorio.

Estos modelos integrados dan paso a nuevas líneas de investigación sobre la interacción sinérgica entre modalidades de entrenamiento y su efecto inmunometabólicos.

Intensidad y Duración: El Desafío de la Dosificación Óptima

La duración e intensidad del entrenamiento son variables de notable relevancia en la esfera terapéutica. Los programas de RP reportados en la literatura varían de entre 4 a 12 semanas, con una frecuencia de 2 a 5 sesiones por semana, dependiendo del contexto clínico y los recursos disponibles (Betancourt-Peña et al., 2024; Rochester et al., 2023; Souto-Miranda et al., 2022).

Los meta- análisis de Souto- Miranda y colaboradores (Souto-Miranda et al., 2022) y Rochester (Rochester et al., 2023) subrayan que los programas de al menos 6 a 8 semanas son insuficientes para una real obtención de mejoras relevantes en la capacidad de ejercicio y por ende en la CVRS.

No obstante, la evidencia no es concluyente sobre si extender la duración, más allá de las 12 semanas otorga beneficios adicionales correspondientes. En este sentido, los programas de mantenimiento supervisado, como aquellos descritos por Malaguti et al. (Malaguti et al., 2021) parecen ser más relevantes en cuanto a la preservación de los efectos obtenidos, que simplemente extender la etapa inicial.

En cuanto a lo que la intensidad respecta, estudios como el de Yu y colaboradores (Yu et al., 2024) aluden que el entrenamiento de alta intensidad tendría la capacidad de generar mejoras superiores en la función cardiovascular y muscular; siempre y cuando se mantenga una supervisión clínica apropiada. Sin embargo, su

aplicabilidad es reducida por el riesgo de fatiga excesiva y mal apego a los lineamientos del programa, especialmente en pacientes que padezcan la enfermedad y que además sean de edad avanzada.

En conjunto, la evidencia aprovechable indica que la clave de la eficacia de la RP no reside en la duración aislada del programa, sino en su continuidad supervisada, la individualización del ejercicio y la adherencia del paciente (Izquierdo-Condoy et al., 2025; Serpa-Anaya et al., 2021; Yu et al., 2024).

Programas de Mantenimiento Supervisado y su Necesidad

La evolución de la rehabilitación Pulmonar (RP) ha sumado nuevas modalidades de entrega dirigidas a superar las limitaciones tanto logísticas como geográficas que entorpecen el acceso a los programas presenciales tradicionales. Incluidas en estas alternativas, la Telerrehabilitación (TR) y los programas de mantenimiento supervisado a distancia son el claro ejemplo de los avances de relevancia en el anejo integral de la EPOC (Barbosa et al., 2020; Cox et al., 2021; Malaguti et al., 2021).

Telerrehabilitación frente a RP presencial: Evidencia de NO inferioridad

La Telerrehabilitación (TR) es la provisión remota de programa de RP que se vuelve posible con la utilización de tecnologías digitales, que permiten al paciente realizar las sesiones desde su domicilio, bajo monitoreo profesional en modalidad virtual. Su progreso se desarrolla en base a la necesidad de certificar la continuidad terapéutica y extender la cobertura asistencial, especialmente en pacientes con movilidad limitada o que residen en zonas rurales o de difícil acceso (Cox et al., 2021; Zanaboni et al., 2023).

La revisión Cochrane de Cox et al. (Cox et al., 2021) consolidó la evidencia sobre la no inferioridad de la TR con respecto a los programas presenciales en términos de calidad de vida (SGRQ), tolerancia al ejercicio (6MWD) y reducción de reingresos hospitalarios.

De la misma manera, Hansen y colaboradores (Hansen et al., 2020) demostraron que la TR es segura y eficaz, incluso en pacientes con EPOC grave, un subgrupo que ha sido históricamente excluido de los programas tradicionales debido a su fragilidad clínica y su mal pronóstico.

La viabilidad y el impacto económico de la TR han sido también documentadas, Zanaboni y colaboradores (Zanaboni et al., 2023), fueron testigos de que los pacientes realizaron completamente programas tele asistidos conservaron las mejoras funcionales alcanzadas tras la fase presencial, que tienen altas tasas de adherencia, imputables a la flexibilidad horaria y el acompañamiento remoto sostenido. Estos hallazgos consolidad a la TR como una alternativa costo- efectiva, sostenible y alineada con las tendencias de atención crónica moderna.

Variables Analizadas en los Estudios

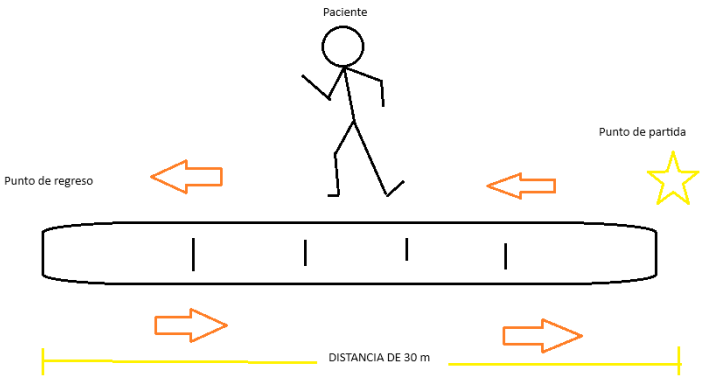
La variable de desenlace primaria consideraba en diversos estudios a lo largo de esta revisión fue la de la distancia recorrida en seis minutos *(Six- Minute Walk Distante)*, obtenida mediante la prueba de la caminada de seis minutos, evaluándose tanto al comienzo como al final de la intervención terapéutica. Dicha prueba ya mencionada es importante porque destaca su carácter objetivo, reproducible y estandarizado, y además se encuentra avalada por la American Thoracic Society (ATS) como un indicador confiable para la valoración de la respuesta funcional en programas de rehabilitación pulmonar y terapias respiratorias (Rochester et al., 2023).

El 6MWT fue creado con la finalidad de evaluar la capacidad funcional submáxima, comprendida como la capacidad del paciente para realizar actividad física sostenida a una intensidad parecida a la que es requerida en las actividades cotidianas. En contraste con las pruebas que valoran el ejercicio máximo, esta prueba es el reflejo de la tolerancia funcional en cuanto a las actividades diarias en la vida del paciente, integra la respuesta de los sistemas cardiovascular, respiratorio, musculoesquéletico y en ello radica su uso para patologías crónicas (Serpa-Anaya et al., 2021; *Test 6 Minutos Marcha. Artículo Monográfico.*, n.d.).

La prueba se lleva a cabo en un entorno controlado, de preferencia en un pasillo plano de aproximadamente 30 metros, donde el paciente tiene la indicación de caminar la mayor distancia que le sea posible en un rango temporal de 6 minutos, a su propio ritmo, no debe correr, y es importante recalcar que puede parar si siente que la disnea u otros síntomas respiratorios se hacen presentes tal y como se percibe en la ilustración 1 (*Test 6 Minutos Marcha. Artículo Monográfico.*, n.d.).

Antes y al finalizar la prueba se lleva a cabo un registro de parámetros clínicos básicos como frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y también se debe evaluar la disnea, de esta forma se asegura que la evaluación esté estandarizada de acuerdo con el esfuerzo realizado. De acuerdo con el contexto de efectividad de las terapias respiratorias, los cambios observados en esta herramienta permiten realizar la identificación objetiva de la mejoría funcional antes, durante y una vez finalizada la intervención (Rochester et al., 2023; *Test 6 Minutos Marcha. Artículo Monográfico.*, n.d.).

Ilustración 1. Recorrido de 6 MWDT



Nota: Representación esquemática del recorrido de 30 metros utilizado en la Prueba de la Caminata de 6 Minutos (6MWT).
Fuente: elaboración propia

Entre las variables secundarias, se incluyó el COPD Assessment Test (CAT), un cuestionario de 8 ítems diseñado para evaluar el impacto global de la EPOC en la vida cotidiana del paciente. El CAT permite cuantificar síntomas como la tos, la disnea, la limitación en las actividades, la fatiga y el sueño. En los estudios revisados, las reducciones ≥2 puntos fueron consideradas clínicamente relevantes. Cada ítem puntúa de 0 a 5, con un rango total de 0 a 40 puntos, donde valores

mayores indican una mayor carga sintomática y deterioro de la calidad de vida (Ammous et al., 2023; Barbosa et al., 2020; Cox et al., 2021; Meneses-Echavez et al., 2023; Rochester et al., 2023).

Tabla 1. Clasificación del impacto de la EPOC según la puntuación del cuestionario CAT.

Puntuación Total	Carga de la Enfermedad
0 - 10 puntos	Impacto leve (la mayoría de los días son buenos).
11 - 20 puntos	Impacto moderado (la EPOC es el problema principal).
21 - 30 puntos	Impacto alto (limitación significativa en la vida diaria).
31 - 40 puntos	Impacto muy alto (calidad de vida gravemente afectada).

Fuente: elaboración propia a partir de la evidencia revisada.

El St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) figuró como una variable secundaria de alta relevancia. Este cuestionario es el referente internacional para la evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en pacientes con EPOC (Souto-Miranda et al., 2022).

La estructura del cuestionario permite cuantificar tres componentes clave:

1. La frecuencia y severidad de los síntomas
2. Restricción en la actividad física
3. Impacto social

Se genera una puntuación total que va desde 0 hasta el número 100, donde una menor puntuación se correlaciona con una mejoría en el estado de salud percibido (Rebolledo-Cobos et al., 2021; Souto-Miranda et al., 2022).

A escala metodológica, Ammous y colaboradores (Ammous et al., 2023) emplearon un modelo de análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas para examinar los cambios en las variables a lo largo del tiempo entre los 3 grupos de intervención. Este tipo de análisis permite comparar promedios en distintos momentos dentro de un mismo grupo y, simultáneamente, evaluar diferencias entre grupos, considerando la correlación existente entre las mediciones repetidas de un mismo individuo.

En términos prácticos, el ANOVA de medidas repetidas identifica si las variaciones observadas en los resultados son estadísticamente significativas y no producto del azar, lo que incrementa la fiabilidad de las conclusiones obtenidas. Además, los autores realizaron un análisis por intención de tratar (ITT), estrategia que conserva en el análisis a todos los participantes originalmente asignados a cada grupo, independientemente de su nivel de adherencia o abandono. Este enfoque fortalece validez interna del estudio, al reducir sesgos derivados de pérdidas o incumplimiento del protocolo (Augusto Maury Toledo, 2010).

Programas de Mantenimiento Supervisado: Clave para la Sostenibilidad Terapéutica

Uno de los principales retos en el manejo de la EPOC radica en la pérdida progresiva de los beneficios funcionales y clínicos una vez se da por concluida la fase inicial de Rehabilitación Pulmonar (RP). Este fenómeno se asocia con el abandono del ejercicio y la reducción gradual de la adherencia terapéutica, lo que conlleva un deterioro de la capacidad del ejercicio, un aumento de la disnea y un impacto de índole negativo en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en un período de 6 a 12 meses tras el alta del programa (Cia Puyuelo, n.d.; Malaguti et al., 2021; Rutherford et al., 2025b).

Para contrarrestar este declive, los programas de mantenimiento supervisado (PMS) han emergido como una estrategia fundamental. Estos consisten en la continuidad del ejercicio físico, educación, y el acompañamiento profesional tras la fase intensiva inicial, con frecuencia reducida, pero siempre y cuando la supervisión se mantenga lineal (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

La revisión sistemática previamente mencionada de Malaguti et al (Malaguti et al., 2021) evidenció que los PMS mantienen de manera significativa las mejoras alcanzadas en la capacidad funcional y reducen los reingresos hospitalarios en comparación con el cuidado habitual, demostrando una mayor eficiencia clínica.

Los resultados más recientes confirman que la telerrehabilitación supervisada a largo plazo puede ofrecer beneficios equivalentes a los PMS presenciales. En el ensayo clínico controlado de Zanaboni y colaboradores (Zanaboni et al., 2023) los pacientes que participaron en programas de TR mantenida mostraron una preservación sostenida de las mejoras de CVRS y 6MWD, con tasas de adherencia superiores y sin incremento en eventos adversos.

La supervisión remota permitió un seguimiento estructurado y aceptable favoreciendo la autogestión de la enfermedad. Asimismo, estudios como el de Barbosa y colaboradores (Barbosa et al., 2020)resaltan que la incorporación de plataformas digitales en el seguimiento del paciente crónico favorece a la educación continua, el esfuerzo motivacional y la detección temprana de exacerbaciones, aspectos determinantes para mantener la estabilidad clínica y funcional.

En este contexto, la evidencia disponible respalda que la sostenibilidad de la RP no depende exclusivamente de la duración inicial del programa, si no de la implementación de un mecanismo de continuidad supervisada que puede ser presencial o digital, y que además garantice la práctica sistemática del ejercicio y la adherencia conductual a largo plazo (Barbosa et al., 2020; Cox et al., 2021).

Esta visión redefine el concepto de la RP como una intervención dinámica, adaptable y de seguimiento permanente, integrando la telerrehabilitación como una herramienta estratégica en la gestión moderada de la EPOC y en la consolidación del modelo de atención crónica.

Síntesis Crítica: Convergencia y Vacíos de Investigación

La revisión exhaustiva del Estado del Arte sobre la rehabilitación pulmonar (RP) revela una profunda dualidad epistémica disponible. Por un lado, se establece un consenso sólido e ineludible que valida la eficacia de la RP, Lo cual ha posicionado la intervención como el estándar de cuidado no farmacológico, tal como lo redactan las guías de práctica clínica internacionales, incluyendo las de la Global Iniatitive for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) y la American Thoracic Society (ATS)

(Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2021; Rochester et al., 2023; Zanaboni et al., 2023).

Convergencias Sólidas y consenso Terapéutico

La literatura converge de forma categórica en que la RP constituye el estándar de cuidado para el paciente sintomático de la EPOC. La evidencia es unánime en que la intervención es superior al cuidado habitual para la mejora de la Calidad de Vida Relacionada con la Salid (CVRS) y la capacidad de ejercicio.

Este consenso se extiende a la totalidad del espectro de la enfermedad, con estudios que confirman los beneficios en pacientes clasificados bajo todos los grupos de riesgo de la Global Iniative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) (Betancourt-Peña et al., 2024; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2021).

El impacto clínico de la RP es tan profundo que sus beneficios trascienden los outcomes puramente respiratorios, demostrando mejoras significativas en la calidad del sueño (Javier Eliecer et al., 2023) y una reducción en las tasas de reingreso hospitalario, lo que subraya su valor como herramienta de gestión de la enfermedad (Köksal & Durgun, 2025).

Un punto de convergencia relevante es la validación de la Telerrehabilitación (TR) como una modalidad viable y sostenible. Los metaanálisis han establecido que la TR no es inferior a los programas presenciales en la obtención de mejoras en CVRS y capacidad funcional (Cox et al., 2021).

Esta equivalencia se mantiene incluso en poblaciones de alta complejidad, como lo demuestran los ensayos controlados aleatorizados en pacientes con EPOC grave (Hansen et al., 2020). Este hallazgo posiciona a la TR como una solución fundamental para abordar las barreras geográficas y logísticas que históricamente han limitado el acceso a la RP.

La sostenibilidad del tratamiento a largo plazo es otra área de acuerdo crucial. La evidencia es clara al indicar que la fase de mantenimiento debe ser supervisada para evitar el declive de las ganancias funcionales. En este contexto, la TR se consolida como la herramienta más efectiva para proporcionar esta supervisión a distancia y asegurar la continuidad del beneficio clínico (Malaguti et al., 2021; Zanaboni et al., 2023).

Vacíos Metodológicos y Justificación

A pesar de la robustez de la evidencia de eficacia, la literatura adolece de una fragmentación que genera vacíos en el conocimiento. El problema central es la Heterogeneidad Pragmática, manifestada en la falta de estandarización sobre los parámetros de dosificación de la RP, tales como la duración total (ya mencionada), la frecuencia semanal y la intensidad del ejercicio (Souto-Miranda et al., 2022).

Esta variabilidad da origen a controversias específicas sobre la inclusión de componentes complementarios.

Un claro ejemplo es el Entrenamiento Muscular Inspiratorio (EMI), aunque el EMI mejora la fuerza muscular inspiratoria, su inclusión universal es discutible, dado que la evidencia disponible sugiere que si adición a un programa de RP estándar confiere solo un beneficio marginal en la CVRS (Ammous et al., 2023).

Esta conclusión requiere una cuantificación precisa para determinar si el tiempo invertido en el EMI se justifican frente al impacto en la calidad de vida. En última instancia, el vacío metodológico más significativo de la ausencia de cuantificación del efecto subgrupo (Elmiger et al., 2025).

La literatura actual carece de un análisis estructurado de subgrupos o un método que aísle y cuantifique la magnitud del efecto de cada variable programática específica (duración, frecuencia, intensidad) sobre el resultado primario de la CVRS (Osuna-Julio D. y cols., 2021; Rebolledo-Cobos et al., 2021).

La falta de esta cuantificación rigurosa tiene implicaciones clínicas directas cuyos resultados si son de rigor. Sin una guía estadística precisa, el ámbito clínico se ve imposibilitado para ser capaz de orientar al profesional a realizar una elección terapéutica óptima para los pacientes.

La presente revisión sistemática se justifica en la imperiosa necesidad de ir más allá del consenso de la eficacia para cuantificar la contribución específica de los componentes programáticos a la mejora de la CVRS. La metodología de revisión sistemática permitirá no solo calcular el tamaño del efecto global de la RP, sino de manera crítica identificar a los factores que hacen que los resultados varíen entre los diferentes estudios disponibles.

Con el análisis a realizar, será posible determinar qué combinación de duración (8 semanas vs 12 semanas), frecuencia (2 veces por semana vs 3 veces por semana), o inclusión de componentes (sí EMI o no EMI) resulta favorecer con un mayor beneficio significativo pata la CVRS.

Este análisis resulta ser de importancia para quienes desean conocer más allá de las terapias respiratorias tradicionales, la provisión de evidencia verificable y precisa sobre los parámetros óptimos de la RP permitirá el desarrollo de modelos de intervención más efectivos, y con una mayor probabilidad de éxito a largo plazo en los pacientes con EPOC.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1.Estrategia metodológica

Criterios de Elegibilidad

Se Incluyeron en esta revisión sistemática estudios publicados entre enero de 2020 y junio de 2025 que abordaron la efectividad de los programas de rehabilitación pulmonar en pacientes adultos diagnosticados con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).

Se consideraron investigaciones de diseño analítico, observacionales (cohorte, casos y controles), estudios descriptivos (transversales), revisiones sistemáticas previas y metaanálisis, estudios experimentales (ensayos clínicos aleatorizados) realizados en seres humanos de edad adulta con aleatoriedad y que analizaran el impacto de la rehabilitación pulmonar sobre la calidad de vida la capacidad funcional o parámetros clínicos de relevancia.

Las intervenciones incluidas comprendieron programas estructurados de rehabilitación pulmonar con componentes físicos, educativos, psicológicos o multidisciplinarios, en comparación con tratamiento estándar, ausencia de intervención o programas alternativos. Además, se estableció que los estudios estuvieran disponibles en texto completo y publicados en inglés o español, garantizando así su accesibilidad y pertinencia para el análisis.

Continuando con los criterios de exclusión, se excluyeron investigaciones que no evaluaban directamente la efectividad de rehabilitación pulmonar, aquellas que no incluían población con diagnóstico confirmado de EPOC o que no reportaban resultados relacionados con calidad de vida, capacidad funcional o parámetros clínicos relevantes. Asimismo, se desestimaron aquellos documentos que no proporcionaban información adecuada y exhaustiva sobre el diseño de ejecución de las intervenciones. La ausencia de datos específicos sobre las variables

aplicadas y el procedimiento metodológico impidió su integración final a la investigación.

En el proceso de depuración, se procedió a la exclusión de aquellos trabajos que no presentaban intervenciones estructuradas o cuyos componentes terapéuticos carecían de una definición conceptual suficiente. Esta medida garantizó la viabilidad de un análisis riguroso, descartando estudios que, por su ambigüedad no permitían una evaluación objetiva de los resultados.

Estas medidas permitieron depurar el corpus final y garantizar que el análisis se sustentará exclusivamente en investigaciones metodológicamente robustas y pertinentes de acuerdo con los objetivos planteados.

Fuentes de Información y búsqueda

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo entre los meses de julio a septiembre de 2025, empleando una estrategia estructurada que se basa en la formulación de preguntas clínicas según el modelo PICO (Paciente, intervención, comparador y resultado), todo esto con el propósito de garantizar la precisión y relevancia de la evidencia recopilada.

Se consultaron las principales bases de datos científicas internacionales, incluyendo PubMed- Medline, Scopus, Web of science, Cochrane Library y sciELO, complementadas con el apoyo de la plataforma Trip Medical Database, que permitió identificar revisiones sistemáticas, y estudios primarios.

Este proceso se realizó asegurando una cobertura actualizada de la información disponible. Se emplearon descriptores controlados MeSH y DeCS, junto con términos libres, combinados con operadores booleanos (“AND”, “OR”). Las palabras utilizadas fueron:

- **MeSH:** Pulmonary Disease, Chronic Obstructive; Pulmonary Rehabilitation; Quality of life; Exercise Terapy; Rehabilitation Programs; Randomized Controlled Trials; Adult.
- **DeCS:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; Rehabilitación Pulmonar; Calidad de Vida; Ejercicio Terapéutico; Programas de Rehabilitación.

Adicionalmente, la búsqueda se extendió a la identificación y selección de Guías de Práctica Clínica (GPC) vigentes, con el objetivo de sustentar las recomendaciones con los estándares internacionales y locales de mayor consenso. En este sentido, se priorizó el análisis de la estrategia global de la Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), por ser el referente técnico de mayor impacto mundial en el manejo de la EPOC. A nivel regional y para contextualizar la aplicación de la evidencia al entorno sanitario local, se integraron los lineamientos y protocolos oficiales emitidos por el Ministerio de Salud Pública (MSP).

Estrategias de selección

La selección de estudios se realizó en dos fases: cribado inicial de títulos y resúmenes, seguido de una revisión rigurosa de texto completo. El proceso fue llevado a cabo por revisiones de manera independiente. El flujo de selección se documentó mediante el diagrama PRISMA 2020, que incluye identificación, cribado, elegibilidad de inclusión.

Extracción de datos

La extracción de la información de los 40 estudios incluidos se realizó de manera sistemática, implementando un formulario estandarizado prediseñado con el propósito de garantizar la uniformidad, exhaustividad del registro de datos y minimizar el riesgo de sesgos por omisión durante este proceso.

Para cada artículo seleccionado, se consignaron inicialmente los datos de identificación fundamentales, que incluyen el autor(es) principal(es), el año y el país de publicación lo que es un dato elemental en cuanto a la validez externa en el

contexto Latinoamericano, la revista en la que se realizó la publicación, su nivel de indexación, la base de datos de procedencia y su DOI correspondiente.

El siguiente paso consistió en la extracción de datos metodológicos y de la población. Se registró el diseño metodológico de cada estudio, el objetivo específico del trabajo y, de forma crucial, la pregunta de investigación en el formato PICO. Se detallaron las características de la población estudiada como el número de sujetos, el sexo y el contexto clínico en el cual se llevó a cabo el estudio.

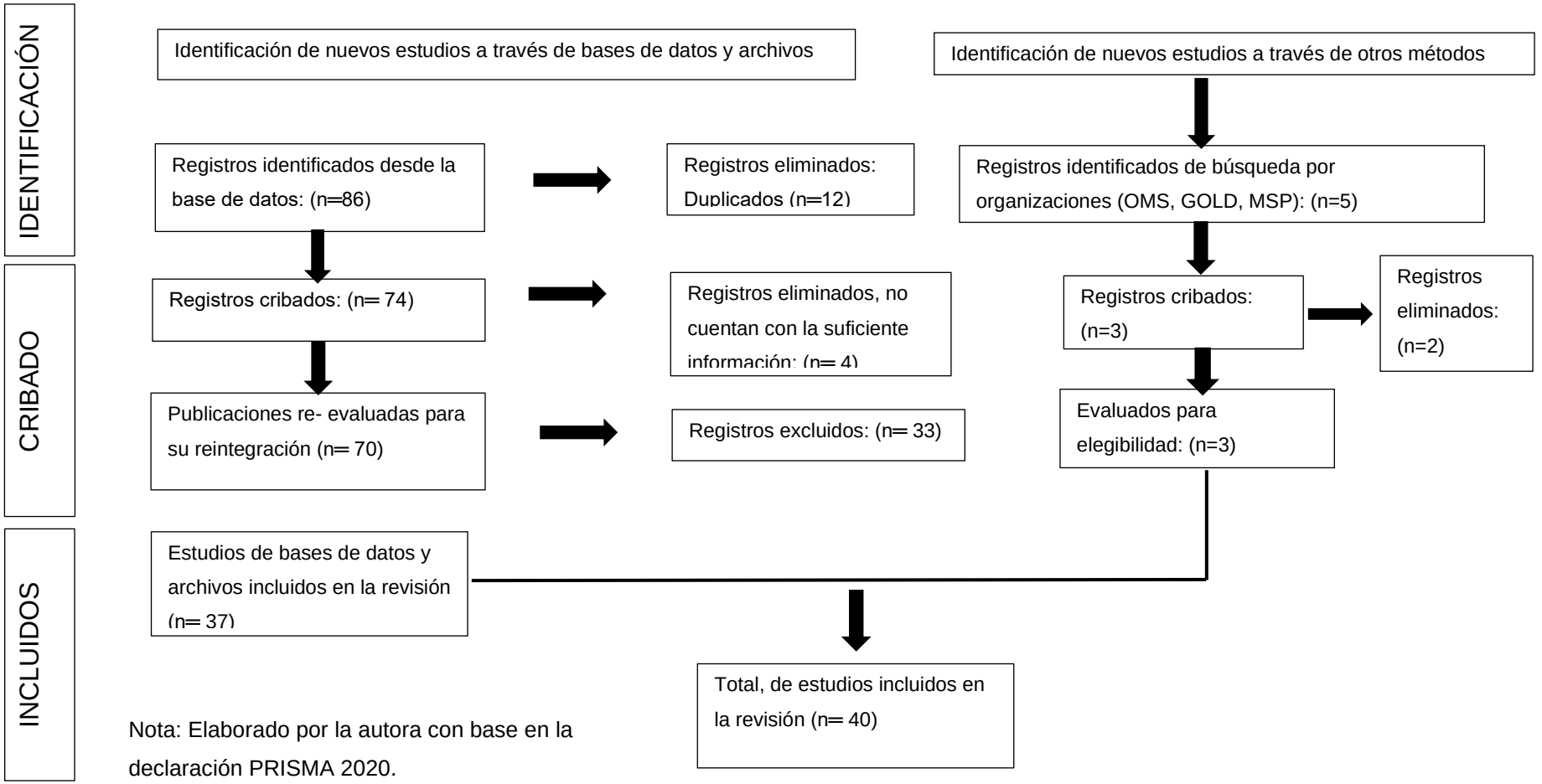
Se anotó de forma exhaustiva el Programa de Rehabilitación Pulmonar evaluado, especificando el tipo (telerrehabilitación, EMI, etc.), la duración total y la dosis de la intervención (frecuencia, intensidad y componentes principales tales como: el ejercicio aeróbico, de resistencia y duración), así como las características del grupo a compararse (cuidado habitual, grupo de control). En relación con los desenlaces, se extrajeron los resultados principales enfocados en la calidad de vida de los pacientes (*outcome*), indicando los instrumentos de medición utilizados (SGRQ, CRQ) y la forma en la que estos fueron presentados.

Finalmente, se registró un compendio conciso de los hallazgos más relevantes de los estudios, sin realizar análisis estadístico ni una síntesis cuantitativa, seguido de la extracción de la discusión y las conclusiones de los autores para de esta forma contextualizar lo obtenido e interpretar correctamente los resultados.

Todos los datos recopilados y extraídos se organizaron en tablas de revisión que sirvieron como base para el análisis y la síntesis narrativa de la evidencia. El proceso completo de identificación, cribado, evaluación de elegibilidad e inclusión de los artículos fue documentado y representado de manera esquemática en el diagrama Flujo PRISMA

2.2.Diagrama de flujo PRISMA

Ilustración 2. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de estudios.(Page et al., 2021)



Nota: Elaborado por la autora con base en la declaración PRISMA 2020.

Evaluación del riesgo de sesgo

La evaluación del riesgo de sesgo y de la calidad metodológica de los estudios incluidos se realizó en función del tipo de diseño y de la pregunta de investigación, centrada en la efectividad de la rehabilitación pulmonar. Dado que los estudios representados corresponden a ensayos clínicos, estos fueron valorados mediante la herramienta Risk of Bias Tool versión 2.0 (RoB 2), considerando los cinco dominios establecidos: proceso de aleatorización, desviaciones de la intervención, datos de resultado perdidos, medición del resultado y selección del resultado reportado.

De acuerdo con el gráfico de riesgo de sesgo, los estudios de Hansen et al. (2020) (Zanaboni et al., 2023), Zanaboni et al. (2023) (Zanaboni et al., 2023), Pereira-Rodríguez et al. (2023) (Yu et al., 2024) y Yu et al. (2024)(Yu et al., 2024) presentaron un juicio global de “alguna preocupación”, lo que indica limitaciones metodológicas que podrían influir en la interpretación de sus resultados. En particular, el dominio más comprometido fue el correspondiente al proceso de aleatorización (D1), el cual mostró un riesgo de sesgo alto en tres de los cuatro estudios evaluados, reflejando posibles deficiencias en la generación o en la ocultación de la secuencia de asignación.

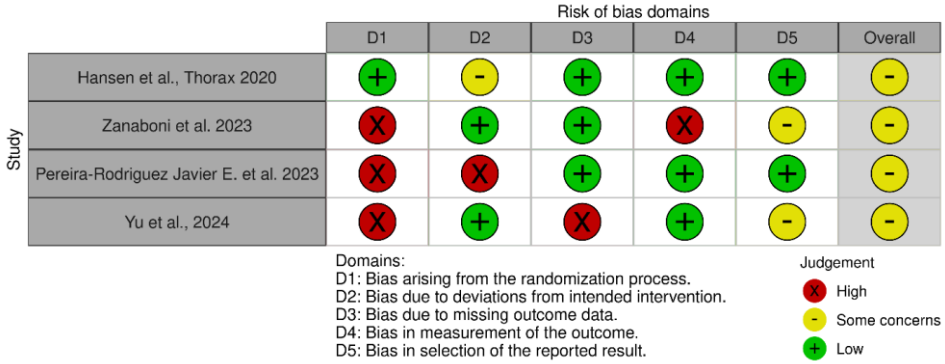
Asimismo, se identificaron algunas preocupaciones relacionadas con las desviaciones de la intervención (D2), especialmente en estudios donde la naturaleza de la rehabilitación pulmonar dificulta la implementación de un cegamiento adecuado de participantes y personal. Esta situación es inherente a intervenciones complejas y multidimensionales, como los programas de rehabilitación, y puede incrementar el riesgo de sesgo de desempeño.

En contraste, los dominios vinculados a la medición del resultado (D4) y a la selección del resultado reportado (D5) mostraron, en general, un riesgo de sesgo bajo, lo que sugiere que los instrumentos de evaluación utilizados y el reporte de los desenlaces fueron apropiados y consistentes en la mayoría de los estudios analizados. No obstante, en algunos casos se observaron algunas preocupaciones

en el manejo de datos faltantes (D3), lo que podría afectar la precisión del efecto estimado, especialmente en investigaciones con seguimiento prolongado.

En conjunto, la presencia de un juicio global de “alguna preocupación” en todos los estudios evaluados indica que, si bien la evidencia disponible aporta información relevante sobre la efectividad de la rehabilitación pulmonar, los resultados deben interpretarse con cautela. Las limitaciones metodológicas identificadas, particularmente en los dominios de aleatorización y desviaciones de la intervención, subrayan la necesidad de fortalecer el rigor metodológico en futuros ensayos clínicos para mejorar la validez interna y la aplicabilidad de los hallazgos en la práctica clínica.

Ilustración 3. Gráfico de dominios de riesgo de sesgo según la herramienta RoB 2.



Nota: Gráfico generado por la autora mediante la herramienta Risk of Bias Tool 2.0 (RoB 2) de Cochrane.

2.3.Consideraciones éticas

Este estudio se fundamentó en los principios éticos y metodológicos de las revisiones sistemáticas, siguiendo rigurosamente las directrices de la declaración PRISMA 2020. Por su naturaleza, al no implicar una intervención experimental o la extracción de datos sensibles de participantes, esta investigación no requirió la obtención de consentimiento informado ni la validación por una instancia de ética en biomedicina.

Sin embargo, el proceso se desarrolló bajo la observancia de la integridad científica, la fidelidad en la divulgación y el respeto absoluto por los derechos de propiedad intelectual de la bibliografía consultada.

En última instancia, esta revisión fue concebida con el propósito de fomentar al conocimiento científico y la optimización de la práctica clínica en el manejo de pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), promoviendo un manejo ético y responsable de la información científica disponible.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.Terapias pulmonares (2020-2025)

La modernización de los enfoques de Rehabilitación Pulmonar (RP) en la EPOC ha sido constante durante el período comprendido entre los años 2020 y 2025, caracterizada por la expansión de sus modelos, la incorporación de tecnologías digitales y la búsqueda de un impacto clínico que sea cada vez más integral. Este proceso ha permitido reconceptualizar la atención respiratoria, desplazándola del enfoque meramente físico hacia una estrategia holística y biopsicosocial, centrada en el fortalecimiento funcional, pedagógico y afectivo del paciente (Betancourt-Peña et al., 2024; Rochester et al., 2023).

En este sentido, la RP se consolida como una intervención no farmacológica de alta eficacia, al demostrar mejoras consistentes en la capacidad funcional, la percepción de disnea y la calidad de vida en diversos contextos clínicos y geográficos (Augusto Maury Toledo, 2010; Rochester et al., 2023; Souto-Miranda et al., 2022).

Los avances tecnológicos y las transformaciones sociales derivadas de la pandemia de COVID-19 impulsaron la transición hacia nuevas modalidades de rehabilitación, especialmente a la aplicación de la telerrehabilitación (TR). Estas estrategias digitales no solo optimizan los resultados clínicos, sino que también abordan desafíos estructurales como la accesibilidad, la continuidad del cuidado y la adherencia a nivel terapéutico (Barbosa et al., 2020; Cox et al., 2021; Rutherford et al., 2025a).

Desde una perspectiva de justicia sanitaria, la TR se ha convertido en una herramienta digital que pone en tela de duda la equidad de acceso, dando mucho de qué hablar en América Latina, donde no es factible para muchas personas el acceso a un dispositivo digital o incluso a servicios especializados. Su implementación permite incluir a pacientes en zonas rurales o con movilidad reducida, de esta manera se extiende el alcance terapéutico y cuando es factible

se disminuyen las brechas de atención (Ayala-Chauvin et al., 2024; Hansen et al., 2020; Zanaboni et al., 2023).

Paralelamente, en el ámbito educativo y conductual, los programas de RP han demostrado potenciar la adherencia farmacológica (incremento del 25% en el cumplimiento), favorecer el abandono de hábitos tóxicos, principalmente del tabaquismo (OR 1.8; IC 95% 1.3- 2.5) y fomentar hábitos de vida saludables, consolidando un enfoque de atención integral (Ayala-Chauvin et al., 2024; Cox et al., 2021; Zanaboni et al., 2023).

El estudio de Hansen y colaboradores (Hansen et al., 2020) se estableció con el objetivo de comparar la Telerrehabilitación Pulmonar Supervisada (RTP) con la Rehabilitación Pulmonar (RP) presencial tradicional, implementando una metodología basada en un ensayo controlado aleatorizado (ECA) multicéntrico, sencillo, ciego y de superioridad Los pacientes fueron asignados aleatoriamente (1:1) a 10 semanas de intervención, ya fuera RTP en grupo (60 minutos, tres veces por semana) o RP convencional (90 minutos, dos veces por semana), durante 22 semanas.

En cuanto a los resultados, el estudio concluyó la equivalencia en el ámbito funcional entre ambos modelos de rehabilitación, evidencia por una diferencia media de 9.2 metros en la prueba de la caminata de 6 minutos (6MWD), (IC95%- 6,6 a 24,9), la cual no alcanzó significancia estadística (p═0,24). Sin embargo, el grupo de TR se mantuvo estable su nivel de actividad física diaria, mientras que el grupo presencial mostró una disminución en el número de pasos. Además, la PTR presentó una tasa de finalización superior, lo que sugiere una mayor factibilidad y adherencia del modelo domiciliario, validándolo como una opción terapéutica segura y accesible (Ayala-Chauvin et al., 2024; Hansen et al., 2020; Zanaboni et al., 2023).

De forma complementaria, Cox y colaboradores (Cox et al., 2021), evaluaron 15 ensayos clínicos aleatorizados con 1.094 pacientes con EPOC moderada- grave, encontrando que la TR ofrece resultados similares a la RP convencional en

capacidad de ejercicio (DM═4.5 m; p═0.29). No obstante, la adherencia fue significativamente mayor en los programas remotos (93% vs. 70%; p <0.001), lo que reafirma que el acompañamiento tecnológico y educativo es un factor decisivo para el éxito funcional y darle continuidad terapéutica (Cox et al., 2021; Rochester et al., 2023; Souto-Miranda et al., 2022).

Los estudios con mayor frecuencia de sesiones (>3 por semana) y seguimiento prolongado (>6 meses) mostraron incrementos superiores en la 6MWD (más de 35 metros), y reducciones significativas en hospitalizaciones (DM ═ -0,70 eventos por año), destacando que la persistencia y volumen de la intervención son determinantes más relevantes que la modalidad misma (Hansen et al., 2020; Rochester et al., 2023; Souto-Miranda et al., 2022).

En sintonía con estos hallazgos, Zanaboni y colaboradores (Zanaboni et al., 2023) desarrollaron un ensayo clínico multicéntrico y longitudinal de 24 meses en 380 pacientes con EPOC moderada a grave, comparando tres modalidades: Telerrehabilitación Supervisada (TRS), entrenamiento domiciliario no supervisado (EDNS) y cuidado habitual (CH).

La muestra incluyó n=380 pacientes con diagnóstico de EPOC confirmado cuyo nivel de gravedad se encontraba en un rango de moderado a grave (FEV_1 promedio de 41 ± 8% del valor predicho), con edades comprendidas entre 58 y 79 años. Los participantes fueron agrupados de la siguiente manera:

1. **Telerrehabilitación supervisada (TRS):** sesiones de ejercicio aeróbico y de fuerza que se llevaron a cabo mediante videoconferencia en tiempo real, con una frecuencia de tres veces por semana, y a la que se le suma monitorización de saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca (Zanaboni et al., 2023).
2. **Entrenamiento domiciliario no supervisado (EDNS):** Basado en un programa autoguiado con la facilitación de materiales educativos y rutinas individualizadas para los participantes, pero sin contacto directo con el terapeuta.

3. **Cuidado habitual (CH):** Los pacientes continuaron con su tratamiento médico estándar y seguimiento clínico habitual sin una intervención rehabilitadora.

El objetivo primario del estudio fue confrontar la tasa anual de hospitalizaciones por exacerbaciones respiratorias, mientras que los objetivos secundarios incluyeron la capacidad de ejercicio (6MWD), la calidad de vida (SGRQ), la función pulmonar (FEV_1 post- broncodilatador) y la adherencia al programa (Zanaboni et al., 2023).

Los resultados demostraron una reducción significativa en la frecuencia de hospitalizaciones en grupos de intervención:

- **Telerrehabilitación supervisada (TRS):** 1.18 eventos por persona- año (IC 95% 0.94-1.46)
- **Entrenamiento domiciliario no supervisado (EDNS):** 1.14 (IC 95% 0.92-1.41) en comparación con el grupo de control (1.88; IC 95% 1.58- 2.21; p<0.001) (Zanaboni et al., 2023).

Esto representa una reducción relativa del 37% en la tasa de hospitalización anual y una diferencia de medias ajustada de -0.70 eventos por persona en el año entre los grupos activos y de control.

Los resultados evidenciaron reducciones significativas en hospitalizaciones anuales (TRS 1.18 vs. CH 1.88; p <0.001) y mejoras sostenidas en la 6MW (+32 m; p < 0.01).

La adherencia fue superior en los grupos de intervención (92% en TRS y 78% en EDNS), reforzando la importancia del monitoreo profesional remoto como predictor de éxito terapéutico. Estos resultados sustentan que la eficacia de la RP no depende del entorno físico, sino de la estructura metodológica y de la continuidad del acompañamiento físico (Zanaboni et al., 2023).

Sumado a ello, se enfatizó por parte de los investigadores que el monitoreo profesional remoto y el uso de mecanismos de *feedback* audiovisual actuaron como los principales predictores de la finalización satisfactoria de la terapia ($p < 0.001$). Ello indica que la tecnología y el acompañamiento constante donde se comprende que existe vigilancia son elementales para un cumplimiento efectivo.

Por su parte, en el año 2023 Ammous (Ammous et al., 2023) evalúo el entrenamiento de músculos inspiratorios (IMT), tanto de forma aislada como integrada a la RP. El grupo combinado IMT + RP logró un incremento significativo en la 6MWD (+ 42m; $p<0.001$) y una reducción de la disnea (- 0.9 puntos mMRC; $p=0.02$), además de mejoras clínicamente relevantes en el SGRQ (-6.8 puntos; $p < 0.001$). Estos resultados reafirman que el fortalecimiento muscular inspiratorio potencia los efectos globales de la rehabilitación, evidenciando una sinergia entre el entrenamiento respiratorio y el ejercicio físico.

En cuanto a la esfera regional, la revisión sistemática de Ayala- Chauvin (Ayala-Chauvin et al., 2024) realizada en el año 2024 aportó evidencia latinoamericana reciente, con 21 estudios y 3,124 pacientes. Los resultados indicaron que la TR basada en el uso de plataformas web mejora la 6MWD en +31.4 m ($p < 0.001$), reduce la disnea (- 0.6 mMRC; $p =0.002$) y disminuye la tasa de hospitalización en un 22% con una adherencia promedio del 88%. Este metaanálisis demuestra que la TR no solo es eficaz clínicamente, sino también resulta ser relevante a nivel social, al mejorar la cobertura y la continuidad del cuidado en poblaciones con limitaciones de acceso geográfico.

En conjunto, los resultados revisados coinciden con las recomendaciones de la American Thoracic Society (Rochester et al., 2023) los cuales establecen que la efectividad de la RP es dependiente de la integración equilibrada de tres componentes esenciales: el entrenamiento físico individualizado, la educación terapéutica estructurada y las estrategias de autogestión del paciente.

Los metaanálisis multicéntricos respaldan mejoras promedio de 25 a 30% en la capacidad de ejercicio y reducciones del 15-20% en hospitalizaciones con respecto

a la atención estándar. Así, se reafirma que la RP contemporánea es una estrategia de alta complejidad y cuya configuración se encuentra sujeta al contexto, además que la eficacia trasciende las variables fisiológicas y se fundamenta en la interacción entre el conocimiento, la tecnología y la participación del paciente.

La RP contemporánea es inherentemente multidimensional, superando la visión tradicional centrada exclusivamente en el rendimiento físico. Sus beneficios se confirman en mejoras en la capacidad de ejercicio, disnea, calidad de vida, adherencia farmacológica, abandono del tabaquismo y la disminución de hospitalizaciones (Barbosa et al., 2020; Bonnevie et al., 2021; Cox et al., 2021).

Tabla 2. Características y principales resultados de los estudios incluidos en la revisión

Estudio (año)	País/ Región	Diseño/ Nivel de evidencia	Población	Tipo de intervención	Duración	Principales Resultados
Hansen H y colaboradores (2020)	Dinamarca, Noruega, Italia	Ensayo clínico aleatorizado multicéntrico (Nivel 1)	134 participantes (74 mujeres, edad media. FEV1 33%±9% del valor predicho, 6MWD 327±103 metros))	Telerrehabilitación supervisada grupal (videoconferencia) vs la RP presencial. Los pacientes fueron asignados 1:1 a 10 semanas de RTP en grupo (60 minutos, tres veces por semana) o RP convencional (90 minutos, dos veces por semana). Las evaluaciones fueron realizadas por evaluadores que fueron cegados al inicio, y al final de la intervención y a las 22 semanas de seguimiento contando el día de inicio.	22 semanas	PTr no fue superior a la Pr convencional en la 6MWD y no se encontraron diferencias entre los grupos. A medida que más participantes completaron la PTr supervisada esta se volvió más relevante al compararse con la Pr convencional.
Cox y colaboradores, Cochrane Database Syst Rev (2021)	Multinacionall	Revisión sistemática y metaanálisis Cochrane (Nivel 1)	15 estudios (32 informes) con 1904 participantes, que utilizaron modelos distintos de telerrehabilitación y donde el 99% de los pacientes tenía EPOC.	Telerrehabilitación vs RP presencial y sin RP	Variable (según el ensayo incluido)	La rehabilitación pulmonar primaria, o rehabilitación de mantenimiento, administrada a través de la telerrehabilitación para pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica logra resultamos similares a los de la rehabilitación pulmonar tradicional en centros, sin identificarse problemas de seguridad.
Zanaboni y colaboradores, Respir Crit Care Med (2023)	Noruega, Italia, Australia	Ensayo clínico aleatorizado internacional (Nivel 1)	120 pacientes con EPOC moderada a severa	Telerrehabilitación supervisada, entrenamiento domiciliario no supervisado y control	24 meses	Reducción significativa de hospitalizaciones (1,18 vs 1,88 eventos/ persona- año, p< 0.001).

Ammous O y colaboradores., Cochrane Database Syst Rev (2023)	Internacional	Revisión sistemática de Cochrane (Nivel 1).	pacientes con EPOC con debilidad inspiratoria.	Entrenamiento de músculos inspiratorios (IMT) Solo o combinado con RP	6-12 semanas promedio	Aumento de la fuerza respiratoria, disminución de la disnea y un efecto modesto en el ejercicio si IMT aislado.
Ayala- Chauvin M (2024)	Ecuador, América Latina, Europa	Revisión sistemática (Nivel 1)	3.100 pacientes con EPOC moderedada - severa	Telerrehabilitación basada en herramientas digitales	6-24 semanas	Mejoras en la capacidad del ejercicio y calidad de vida, mayor adherencia y mejoras en el acceso en zonas conflictivas.
Rochester CL, y colaboradores (2023)	Estados Unidos	Guía Clínica basada en evidencia (Nivel 1)	Revisión de múltiples ensayos clínicos con EPOC y otras patologías respiratorias	Recomendaciones sobre RP domiciliaria y digital	-	RP reduce síntomas, mejora función y calidad de vida; TR viable con componentes clave.

Nota: elaboración propia con base en los estudios incluidos en la revisión sistemática.

3.2. Relación entre la Telerrehabilitación (TR) y la calidad de vida (CV)

La valoración de la CVRS se estandariza mediante instrumentos validados internacionalmente, como el St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ), el COPD Assesment Test (CAT) y la escala modificada de disnea del Medical Research Council (mMRC). Estos instrumentos permiten la cuantificación rigurosa de la eficacia de las intervenciones y su correlación con variables funcionales objetivas, como la distancia caminada en 6 minutos (6MWD) (Serpa-Anaya et al., 2021).

Es crucial que los cambios observados en estas métricas superen el cambio mínimo clínicamente importante (MCID), establecido en umbrales específicos: aproximadamente 4 puntos para el SGRQ, 2 puntos para el CAT y 30 metros para la 6 MWD(Bonnevie et al., 2021; Burge et al., 2020; Dennett et al., 2021; Elmiger et al., 2025).

3.3. Equivalencia funcional y adherencia: el pilar metodológico de la tele-rehabilitación

Una de las principales líneas de investigación se ha enfocado en establecer la no inferioridad de la TR respecto a la RP convencional. Este punto es importante cuando se trata de justificar la transición hacia modelos de atención digital.

El estudio multicéntrico de Hansen y colaboradores (Hansen et al., 2020), que como previamente ya se mencionó, demostró la equivalencia funcional entre la RP presencial y la TR supervisada sincrónica en pacientes con EPOC grave. Ambos grupos, tanto el de TR supervisada (con entrenamiento aeróbico, fortalecimiento muscular y educación sanitaria) como el de RP presencial estándar, obtuvieron resultados comparables en las variables funcionales y de CVRS.

De manera similar, la revisión sistemática y metaanálisis de Cox y colaboradores realizada en 2021 (Cox et al., 2021), arrojó resultados concluyentes, demostrando que la TR produce efetos terapéuticos que son medibles a la RP convencional tanto

en la capacidad de ejercicio (DME═0,01; IC, 95%-0,14 a 016; pp═0,91) como en la calidad de vida medida por el SGRQ (DME═-0,09 IC 95% -0,30 a 0,12 p═ 0,39).
No obstante, el principal valor añadido y factor diferenciador de la TR reside en la adherencia terapéutica. El ensayo de Hansen (Hansen et al., 2020) reportó una taza de finalización del programa de un 93% para el grupo de TR, significativamente superior al 78% del grupo presencial (p<0,01). Esta disparidad fue también un hallazgo central en la revisión de Cox realizada en el año 2021 (Cox et al., 2021), con una adherencia media del 93% en la TR frente al 70% en la RP tradicional (p<0,001).

Los autores concuerdan en que esta alta adherencia en la TR no se debe a una eficacia intrínseca superior del método de ejercicio, sino a la superación de barreras ligadas a la logística, y también a las psicosociales como el tiempo que los pacientes se ahorran en traslado, los costos de esta, la flexibilidad y la disponibilidad horaria, y la comodidad y seguridad que sienten al estar en su entorno domiciliario (Barbosa et al., 2020).

La literatura sustenta que una mayor adherencia se traduce directamente en mejoras tangibles sostenidas de la calidad de vida, incluso siendo un predictor independiente de la mejora funcional del paciente (Barbosa et al., 2020; Hansen et al., 2020; Serpa-Anaya et al., 2021).

3.4. Beneficios integrales y sostenibilidad de la mejora en la CVRS

El ensayo clínico de Zanaboni que se mencionó previamente, realizado en 2023 (Zanaboni et al., 2023), que comparó tres estrategias de intervención, aporta evidencia válida sobre la sostenibilidad. En dicho estudio, los pacientes sometidos a TR supervisada no solo experimentaron una reducción significativa en la tasa anual de hospitalización por exacerbaciones, sino que también mostraron aumentos clínicamente relevantes en la capacidad funcional (6MWD aumentó 32 metros; p< 0,05) y en cuanto a la CVRS (puntuación del SGRQ disminuyó 5.6 puntos; p═0,01). Un hallazgo clave fue la persistencia de estos beneficios durante 12 meses tras la finalización de la intervención, lo que indica solidez y resalta la

capacidad transformadora de la TR en el manejo crónico de la EPOC (Zanaboni et al., 2023).

La evidencia también demuestra que la clave del impacto en la CVRS radica en la estructura y el acompañamiento que brinde el profesional:

Integración de componentes terapéuticos: El metaanálisis de Cochrane de Ammous (Ammous et al., 2023), evaluó el entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT), demostró que esta técnica aislada no aporta modificaciones significativas en la CVRS (SGRQ – 1,2 puntos, no alcanza el MCID).

En contraste, cuando el IMT pasó a formar parte dentro de programas completos de RP, los efectos fueron reveladores en cuanto a superioridad (SGRQ -5,8 puntos; p <0,001). Esto establece que el beneficio sobre la CVRS es resultado de la sinergia de múltiples componentes del tratamiento (entrenamiento físico, educación, soporte) y no netamente de una técnica aislada (Ammous et al., 2023).

Intervenciones personalizadas y holísticas

En esta línea, el estudio aleatorizado del método JaPer que se desarrolló en el año 2023 (Javier Eliecer et al., 2023) se contempla como una innovación reciente en telerrehabilitación supervisada cuyo objetivo es optimizar el estilo de vida y la función respiratoria mediante una intervención estructurada que se lleva a cabo en un periodo de dos semanas, con tres sesiones semanales de 40 minutos cada una.

El método combina específicamente ejercicios de control ventilatorio, fortalecimiento diafragmático progresivo y reeducación al paciente.

Finalmente, la revisión sistemática más actual en el contexto latinoamericano de Ayala- Chauvin (Ayala-Chauvin et al., 2024), si bien confirma mejoras en la 6MWD y la disnea, advierte sobre la variabilidad en la mejora del SGRQ en intervenciones netamente digitales y sin supervisión clínica directa, donde la mejoría no siempre

alcanzó el MCID. Esta revisión concluye que, ante las limitaciones de infraestructura en América Latina, el impacto de la TR depende más del acompañamiento profesional y la retroalimentación periódica que del tipo de plataforma tecnológica.

La TR supervisada y estructurada no es solamente una alternativa viable, sino una estrategia potencialmente superior a la RP presencial debido a su capacidad para maximizar la adherencia. Esta adherencia mejorada se traduce en la consecución de beneficios clínicamente significativos y sostenibles sobre la CVRS, posicionando la telerrehabilitación como una herramienta transformadora para consolidar una atención respiratoria equitativa y autónoma para el paciente con EPOC (Ayala-Chauvin et al., 2024).

Tabla 3. Comparación de los efectos de la telerrehabilitación pulmonar y la rehabilitación pulmonar presencial sobre la calidad de vida en pacientes con EPOC.

Estudio (Año)	Tipo de TR-Intervención	Duración del programa	Instrumento de medición de CV	Cambio Observado	Efecto Clínicamente Significativo	Conclusión sobre CV
Hansen H y colaboradores (2020)	Telerrehabilitación supervisada grupal (Videoconferecia) vs RP presencial	22 semanas	SGRQ, CAT	Reducción de ═ 4 puntos en el SGRQ, Indica una mejora en la calidad de vida con una eficacia comparable a la rehabilitación pulmonar presencial.	Sí	TR equivale a RP presencial en la calidad de vida; mayor adherencia.
Cox NS y colaboradores (2021)	Metaanálisis de programa TR (síncrona y asíncrona) VS RP presencial o sin RP	6 a 12 semanas promedio (dependiente del ensayo)	SGRQ, CAT (dependiente del estudio)	Mejora de la calidad de vida con un Δ SGRQ de -3.8 a -4.2 puntos.	sí	TR efectiva para mejorar CV; adherencia superior a la RP tradicional.
Zanaboni P y colaboradores (2023)	Telerrehabilitación supervisada y no supervisada (entrenamiento domiciliario) vs control	24 meses (seguimiento a largo plazo)	SGRQ y cuestionarios de salud percibida	Mejoras mantenidas en SGRQ y percepción de salud hasta 12 meses	Si (cuando hay seguimiento mantenido)	TR y programas de mantenimiento reducen eventos agudos y mejoran el bienestar.
Ayala- Chauvin M y colaboradores (2024)	Telerrehabilitación basada en web (plataformas mHealt-asíncrona)	6-24 semanas (dependiente del estudio incluido)	SGRQ, CAT	Cambios leves, reducción en el MCID en SGRQ y CAT (NO clínicamente significativo)	No	Plataformas asíncronas sin supervisión no logran cambios clínicos en CV
Ammous O y colaboradores (2023)	Entrenamiento de músculos inspiratorios (IMT) ± RP	6-12 semanas promedio	SGRQ, CRQ	Mejora leve en disnea sin cambios	Parcial (solo en disnea)	IMT útil como complemento; aislado tiene efecto limitado sobre CV

				relevantes en SGRQ global		
Javier Eliecer P, Juan Camilo y colaboradores (2023)	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego inicialmente con 653 pacientes con 587 de ellos hospitalizados. Se determinó la capacidad inspiratoria máxima a través del incentivo respiratorio, caminata de los 6 minutos, antropometría y un cuestionario básico creado por los autores.	15 días con 2 a 3 sesiones por día.	SGRQ, CRQ	El método JaPer se mostró seguro, viable y fácil de aplicar en pacientes hospitalizados y no hubo complicaciones durante todo el período de investigación.	Sí, mejoró la Capacidad inspiratoria en un 28% y demostró que el uso de inspirómetro incentivo es una herramienta necesaria para la mejora de la capacidad pulmonar de los pacientes hospitalizados.	El grupo experimental que usaba el método Japer obtuvo mejores resultados en todas las variables evaluadas frente al grupo de control.

Nota: elaboración propia con base en los estudios incluidos en la revisión sistemática.
Abreviaturas: TR: tele-rehabilitación; RP: rehabilitación pulmonar; CV: calidad de vida; SGRQ: St. George's Respiratory Questionnaire; CAT: COPD Assessment Test.

Factores determinantes de la efectividad en la Telerrehabilitación

La efectividad clínica de la TR y la RP no depende únicamente de la intervención física, si no de la interacción sinérgica de factores metodológicos y psicosociales: la educación sanitaria, el soporte psicoemocional que proviene de la esfera más cercana del paciente, la modalidad de atención y la manera en la que se estructure el programa (Rochester et al., 2023).

La educación Sanitaria como Componente Cardinal

La educación sanitaria es un elemento no negociable en TR o RP, tal como lo enfatiza la American Thoracic Society (ATS) (Rochester et al., 2023). Su propósito es empoderar al paciente para que este sea capaz de desarrollar la autogestión, el reconocimiento de exacerbaciones y la optimización en cuanto al uso de inhaladores.

La revisión de Cox y colaboradores que se llevó a cabo en 2021 (Cox et al., 2021), analizó programas con módulos educativos estructurados, evidenció mejoras relevantes en la calidad de vida de los pacientes, con una reducción media de 5,1 puntos en el SGRQ (IC 95% -7,8 a -2,4; $p < 0,001$), superando el MCID. Además, estos programas mostraron una adherencia promedio del 93%, frente al 70% de aquellos que no contaron con módulos formativos.

En el entorno digital, el estudio de Ayala- Chauvin y colaboradores, desarrollado en 2024 (Ayala-Chauvin et al., 2024), reveló que los módulos virtuales mejoraron la comprensión de la enfermedad en un 25%, pero solo generaron beneficios clínicos cuando se combinaron con el ejercicio físico y también con supervisión profesional activa.

En cuanto a la inclusión del entorno familiar en la educación, también potencia la efectividad, con una mayor tasa de finalización del programa y una mejor percepción global de bienestar en pacientes con apoyo domiciliario instruido tal y como lo demostró Hansen y colaboradores en 2020 (Hansen et al., 2020).

Impacto Psicoemocional y Soporte Terapéutico

La dimensión psicoemocional es un determinante de alta relevancia que se debe tomar en cuenta cuando se habla de la efectividad, dado que la EPOC se asocia con una alta prevalencia de ansiedad y depresión (35-50%) que afecta la adherencia y que efectivamente se ve reflejada en cuadros de exacerbaciones severos (Elmiger et al., 2025; Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

El ensayo de Hansen y colaboradores previamente ya mencionado evidenció que la TR realizada bajo supervisión se asocia de manera directamente proporcional con una mejora relevante en la Escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HADS, con una reducción media de 2,8 puntos (p═0,02) (Hansen et al., 2020). Los autores atribuyen este beneficio al acompañamiento y la comunicación constante que aumentan la sensación de seguridad y el control sobre la enfermedad.

Zanaboni y colaboradores en el año 2023, complementaron este hallazgo al observar que la TR prolongada conjunto a una disminución del 23% en los puntajes de depresión y un aumento del 19% en la autoconfianza percibida, con beneficios mantenidos a los 12 meses (Zanaboni et al., 2023).

La ATS en 2023 subraya la necesidad de integrar módulos de soporte psicoemocional dentro de los programas de rehabilitación pulmonar, destacando que el abordaje netamente fisiológico resulta ser insuficiente para alcanzar cambios sostenidos en la calidad de vida de los pacientes con EPOC. La inclusión de intervenciones como educación en afrontamiento, manejo del estrés, técnicas de relajación, apoyo motivacional y estrategias cognitivo-conductuales se ha asociado con una mayor percepción de control sobre la enfermedad, reducción de la ansiedad y depresión, y una mejor adaptación a las limitaciones funcionales (Rochester et al., 2023).

Además, la evidencia indica que la mejora del bienestar mental actúa como un predictor clave de la adherencia terapéutica, los pacientes que se catalogaron emocionalmente estables presentan una mayor disposición para mantener la

continuidad del programa, comprometerse con el ejercicio y afrontar efectivamente la sintomatología crónica, particularmente la disnea y la fatiga (Rochester et al., 2023; Zanaboni et al., 2023).

En este sentido, la integración del soporte psicoemocional no solo optimiza los resultados clínicos, sino que también fortalece la autosuficiencia y la resiliencia del paciente, componentes fundamentales para sostener los beneficios de la rehabilitación pulmonar a largo plazo (Rochester et al., 2023).

Estructura metodológica y frecuencia de intervención

Respecto a la estructura, los estudios coinciden en que los programas más intensivos y prolongados son el equivalente a mejores resultados. Las guías clínicas GOLD y ATS reconocen la efectividad de las modalidades telemáticas e híbridas, siempre y cuando estas mantengan la intensidad, progresión y supervisión clínica de los programas presenciales (Betancourt-Peña et al., 2024; Rochester et al., 2023).

La revisión de Cox y colaboradores (Cox et al., 2021) y el metaanálisis de Ammous (Ammous et al., 2023) demuestran que las intervenciones con más de tres sesiones semanales y duración superior a 12 semanas alcanzan incrementos medios en a 6MWD de +30 a +35 metros ($p < 0,001$) y reducciones en SGRQ de -4 a -6 puntos. Los protocolos con multicomponentes como el ejercicio aeróbico, fuerza, entrenamiento respiratorio y educción logran una mayor persistencia de los efectos, con una reducción anual de alrededor del 20 al 30% en la tasa de exacerbaciones.

La meta regresión ha confirmado que el volumen total de entrenamiento y la supervisión profesional son las variables que más influyen en la magnitud del efecto ($p < 0,01$) (Cox et al., 2021).

Análisis Metodológico y Evaluación Critica de la Evidencia

La evidencia que resguarda la efectividad de la TR y la RP se caracteriza por una diversidad de diseños (metaanálisis, revisiones sistemáticas), que, si bien amplía la comprensión, también introduce una importante heterogeneidad metodológica que limita la generalización de los resultados (Bonnevie et al., 2021; Cox et al., 2021; Dennett et al., 2021).

Limitaciones en el Control de Variables y Validez Externa

Una limitación metodológica frecuente es la ausencia de control riguroso de variables que pueden causar confusiones (edad, severidad de la EPOC, comorbilidades y nivel adherencia). La falta de estratificación de resultados de acuerdo con estas variables puede alterar la interpretación del efecto real de la PR (Barbosa et al., 2020; Javier Eliecer et al., 2023; Yu et al., 2024).

Por ejemplo, los pacientes con EPOC avanzado o con comorbilidades múltiples pueden responder de maneras distintas. Si no se tiene un control estricto la validez se ve comprometida.

Además, la mayoría de los estudios provienen de países cuyos ingresos son elevados y la infraestructura sanitaria está consolidada (Ammous et al., 2023; Barbosa et al., 2020; Stafinski et al., 2022). Esto restringe la validez externa de los resultados para contextos de recursos limitados, donde las condiciones sociotécnicas (diferencias de supervisión, alfabetización digital y acceso a internet) influyen directamente en los resultados, introduciendo de esta forma un sesgo de selección y de acceso (Ayala-Chauvin et al., 2024; Stafinski et al., 2022). En entornos como América Latina, estas barreras metodológicas se convierten en obstáculos para la reproducibilidad de los resultados (Ora et al., 2022).

Ausencia de Seguimiento a Largo Plazo

Una de las limitaciones más destacadas es la escasez de estudios longitudinales que evalúen la sostenibilidad de los efectos de la PR a largo plazo. La mayoría de los ensayos se limitan a la medición de resultados a corto plazo (3 a 6 meses), sin explorar el mantenimiento de los beneficios en el ámbito clínico y también características funcionales después de un año o más (Malaguti et al., 2021; Yu et al., 2024).

Esta carencia impide establecer si los beneficios observados son transitorios o permanentes y si los pacientes mantienen la adherencia y la actividad física tras haber finalizado la intervención. Esto se traduce a una debilidad estructural en la investigación, limita la capacidad de medir el impacto real en la trayectoria de la enfermedad y su potencial para modificar desenlaces críticos como hospitalizaciones o la muerte (Güell Rous, 2022; Malaguti et al., 2021).

CONCLUSIONES

- La presente revisión permitió analizar de manera integral la efectividad de los programas de rehabilitación pulmonar en la calidad de vida de pacientes con EPOC, cumpliendo de esta forma el objetivo general que fue planteado en un inicio. La evidencia actual demuestra de manera consistente que la rehabilitación pulmonar, tanto en modalidad presencial como telerrehabilitación constituye una intervención altamente efectiva y segura, está en toda la capacidad de generar mejoras clínicamente significativas en las esferas; física, emocional y social.

- Estos beneficios se explican por mecanismos fisiológicos comprobados, entre ellos el incremento de la fuerza muscular respiratoria y periférica, la disminución del atrapamiento aéreo y la optimización del intercambio gaseoso.

- En relación con el primer objetivo específico, se identificó abundante evidencia científica que confirma que la rehabilitación pulmonar mejora parámetros funcionales como la distancia recorrida en la prueba de 6 minutos (6MWD), reduce la disnea mediante mMRC y favorece descensos relevantes en los puntajes de SGRQ y CAT. Estos hallazgos permiten establecer que los dominios más impactados corresponden a la capacidad funcional, la sintomatología respiratoria y el bienestar psicosocial, consolidando la RP como una estrategia terapéutica relevante en el tratamiento integral de la EPOC.

- Respecto al segundo objetivo, la comparación entre distintos tipos de programas mostró que la modalidad bajo la cual esta se desarrolle no altera de manera importante la magnitud de los beneficios clínicos, No obstante, esta sí repercute en cuanto a la adherencia, accesibilidad y sostenibilidad, aspectos que si resultan ser determinantes cuando se trata de la continuidad del tratamiento. Los programas estructurados, con una frecuencia adecuada de sesiones, supervisión profesional continua y componentes educativos

sólidos, fueron los que lograron obtener resultados efectivamente favorables. En particular, la TR supervisada y el método JaPer destacaron como alternativas prometedoras al potenciar la autogestión, el entrenamiento inspiratorio y la continuidad terapéutica llevada a cabo desde el domicilio.

- Finalmente, en el cumplimiento del tercer objetivo, se identificaron diversas fuentes de heterogeneidad entre los estudios incluidos, relacionadas principalmente con la duración e intensidad de los programas, la variabilidad en los componentes educativos, los instrumentos de medición utilizados y el tamaño muestral.

- Aunque dicha diversidad metodológica limita la extrapolación universal de los resultados, también proporciona elementos importantes para orientar decisiones clínicas ajustables al contexto, considerando el perfil individual del paciente, sus características socioculturales, el acceso a herramientas tecnológicas y el nivel de supervisión requerido.

- En síntesis, la evidencia disponible respalda de manera sólida que la rehabilitación pulmonar, independientemente de la modalidad bajo la cual se realice, mejora significativamente la calidad de vida de los pacientes con EPOC, siempre y cuando esta se vea implementada mediante programas estructurados, supervisados y adaptados a las realidades latinoamericanas, especialmente en países como Ecuador, constituye una oportunidad estratégica para ampliar el acceso, reducir inequidades y fortalecer la atención respiratoria desde un enfoque integral que sea sostenible y se encuentre correctamente contextualizado.

RECOMENDACIONES

Para el Ámbito Clínico

- Es indispensable consolidar la rehabilitación pulmonar y la telerrehabilitación como componentes permanentes de la atención respiratoria integral en pacientes que padecen EPOC.

- Se recomienda efectuar programas estructurados y supervisados que contengan los componentes básicos previamente mencionados (entrenamiento aeróbico, fortalecimiento muscular periférico e inspiratorio, educación sanitaria y destrezas que promuevan la autogestión). La inclusión de protocolos estandarizados como el método JaPer puede extender la capacidad inspiratoria y la percepción de bienestar, interviniendo en pro de la adherencia terapéutica y la autonomía del paciente.

- Asimismo, resultaría ideal que los equipos clínicos puedan incorporar plataformas digitales seguras y herramientas de seguimiento remoto que permitan monitorear la evolución funcional y emocional del paciente, garantizando la continuación del cuidado incluso en entornos rurales o en los que son de difícil acceso.

- El fortalecimiento de la capacitación del personal sanitario en el uso de tecnologías de salud digital y en capacitación terapéutica es de suma importancia para optimizar los resultados clínicos y de esta manera hacer lo posible por agilitar la atención en entornos virtuales.

Para el ámbito educativo y de salud pública

- A nivel educativo, se recomienda que las universidades y centros formadores incluyan en su malla asignaturas y prácticas relacionadas con la telerrehabilitación, fisioterapia digital y atención centrada en el paciente crónico. La formación interdisciplinaria debe promover competencias en el

uso de tecnologías emergentes, evaluación de la calidad de vida y estrategias de adherencia terapéutica.

- En el campo de la salud pública, las autoridades sanitarias deben reconocer que la telerrehabilitación es una herramienta costo-efectiva y equitativa, capaz de ampliar la cobertura y reducir desigualdades de acceso a servicios especializados.

- En países como Ecuador, donde la infraestructura tecnológica y los recursos humanos especializados pueden ser limitados, la implementación de modelos de carácter híbrido que sean supervisados es una alternativa viable que podría sumarse a los programas nacionales de enfermedades respiratorias crónicas. Se sugiere además la creación de políticas públicas que garanticen conectividad, capacitación profesional y sostenibilidad financiera para la expansión de la telesalud.

Para futuras generaciones e investigación

- Para fortalecer la evidencia y guiar decisiones clínicas más precisas, es esencial que las futuras investigaciones desarrollen ensayos clínicos multicéntricos con muestras más amplias y que resulten ser significativas, que reduzcan el riesgo de sesgo y aumenten la validez externa de los resultados. La escasa homogeneidad metodológica entre los estudios actuales evidencia la necesidad de estandarizar variables como la duración, la frecuencia, intensidad del entrenamiento y los instrumentos que se utilizan para la medición de la calidad de vida.

- Se recomienda poner un énfasis particular en los contextos latinoamericanos y ecuatorianos, donde las condiciones socioculturales, los niveles de conectividad y las realidades económicas pueden interceder en la efectividad y la adherencia a los programas de telerrehabilitación.

- Del mismo modo, las próximas generaciones de profesionales e investigadores deben profundizar en la comprensión de los factores humanos, psicológicos y culturales que influyen en la percepción de la enfermedad y en la respuesta terapéutica.

- Explorar estos entornos permitirá diseñar intervenciones más pertinentes, inclusivas y sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

Ammous, O., Feki, W., Lotfi, T., Khamis, A. M., Gosselink, R., Rebai, A., & Kammoun, S. (2023). Inspiratory muscle training, with or without concomitant pulmonary rehabilitation, for chronic obstructive pulmonary disease (COPD). In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2023, Number 1). John Wiley and Sons Ltd. https://doi.org/10.1002/14651858.CD013778.pub2

Augusto Maury Toledo. (2010). *Boletín Científico Técnico INIMET*. *2*, 9–14. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223017811003

Ayala-Chauvin, M., Chicaiza, F. A., Acosta-Vargas, P., Jadan, J., Maldonado-Garcés, V., Ortiz-Prado, E., Acosta-Vargas, G., Carrión-Toro, M., Santórum, M., Gonzalez-Rodriguez, M., Madera, C., & Esparza, W. (2024). Web-based pulmonary telehabilitation: a systematic review. In *npj Primary Care Respiratory Medicine* (Vol. 34, Number 1). Nature Research. https://doi.org/10.1038/s41533-024-00396-5

Barbosa, M. T., Sousa, C. S., Morais-Almeida, M., Simões, M. J., & Mendes, P. (2020). Telemedicine in COPD: An Overview by Topics. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, *17*(5), 601–617. https://doi.org/10.1080/15412555.2020.1815182

Betancourt-Peña, J., Vidal, V., Zapata-Jiménez, D., Ávila-Valencia, J. C., & Benavides-Córdoba, V. (2024). Pulmonary rehabilitation effects in patients with COPD according to GOLD 2020 classification in Cali, Colombia. *Rehabilitacion*, *58*(1). https://doi.org/10.1016/j.rh.2023.100815

Bonnevie, T., Smondack, P., Elkins, M., Gouel, B., Medrinal, C., Combret, Y., Muir, J. F., Cuvelier, A., Prieur, G., & Gravier, F. E. (2021). Advanced telehealth technology improves home-based exercise therapy for people with stable chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, *67*(1), 27–40. https://doi.org/10.1016/J.JPHYS.2020.12.006

Burge, A. T., Cox, N. S., Abramson, M. J., & Holland, A. E. (2020). Interventions for promoting physical activity in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2020*(4). https://doi.org/10.1002/14651858.CD012626.PUB2

Cia Puyuelo, P. (n.d.). *Revisión bibliográfica sobre la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): diagnóstico, manejo terapéutico y cuidados de Enfermería - Ocronos - Editorial Científico-Técnica*. Retrieved October 7, 2025, from https://revistamedica.com/enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica-manejo-terapeutico-cuidados-enfermeria/

Cox, N. S., Dal Corso, S., Hansen, H., McDonald, C. F., Hill, C. J., Zanaboni, P., Alison, J. A., O'Halloran, P., Macdonald, H., & Holland, A. E. (2021). Telerehabilitation for chronic respiratory disease. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2021, Number 1). John Wiley and Sons Ltd. https://doi.org/10.1002/14651858.CD013040.pub2

Dai, S., & Kwok, C. S. (2025). The impact of pulmonary rehabilitation on sleep quality in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, *20*(6 June). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0318424

Dennett, E. J., Janjua, S., Stovold, E., Harrison, S. L., McDonnell, M. J., & Holland, A. E. (2021). Tailored or adapted interventions for adults with chronic obstructive pulmonary disease and at least one other long-term condition: a mixed methods review. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2021*(7). https://doi.org/10.1002/14651858.CD013384.PUB2

Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. (2021). http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-IMSS-037-21/ER.pdf

Elmiger, A., Marcin, T., Bovet, L., Brun, P., & Guler, S. A. (2025). Pulmonary rehabilitation and functional independence: Impact on survival in patients with fibrotic interstitial lung disease or chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Medicine*, *237*. https://doi.org/10.1016/j.rmed.2024.107933

Geovanny Sidel Almache, K., Metropolitana del Ecuador Quito -Ecuador Elsa Josefina Albornoz Zamora, U., Metropolitana del Ecuador Quito -Ecuador Jorge Paul Herrera Miranda, U., Metropolitana del Ecuador Quito -Ecuador Heriberto Enrique Luna Álvarez, U., Metropolitana del Ecuador Quito -Ecuador Jose Luis Gonzalez Villanueva, U., Metropolitana del Ecuador Quito -Ecuador Lissete Carolina Zambrano Sanguineti, U., Metropolitana del Ecuador Quito -Ecuador Ana Hilda Márquez de González, U., Metropolitana del Ecuador Quito -Ecuador Luz Marina Vera, U., & Metropolitana del Ecuador Quito -Ecuador, U. (2023). Revisión de enfermedades respiratorias crónicas, contexto de Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(2), 2504–2511. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V7I2.5505

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). (2021). *Pocket Guide to COPD Diagnosis, Management, and Prevention: A Guide for Health Care Professionals. 2021 Report.* https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/12/GOLD-2021-POCKET-GUIDE-v2.0-14Dec20_WMV.pdf

Güell Rous, M. R. (2022). Pulmonary Rehabilitation: From Theory to Practice. In *Open Respiratory Archives* (Vol. 4, Number 1). Elsevier Espana S.L.U. https://doi.org/10.1016/j.opresp.2021.100143

Hansen, H., Bieler, T., Beyer, N., Kallemose, T., Wilcke, J. T., Østergaard, L. M., Frost Andeassen, H., Martinez, G., Lavesen, M., Frølich, A., & Godtfredsen, N. S. (2020). Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: A randomised multicentre trial. *Thorax*, *75*(5), 413–421. https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2019-214246

Izquierdo-Condoy, J. S., Álvarez, F. G., Morales-Lapo, E., Calvache, W. D. A., Moreira, J. B., Quinga-Chiguano, K. M., & Ortiz-Prado, E. (2025). Adherence to Inhalation Therapy Among Copd Patients: A Cross-Sectional Study in A Tertiary Hospital in Quito, Ecuador. *International Journal of COPD*, *20*, 399–410. https://doi.org/10.2147/COPD.S493992

Javier Eliecer, P.-R., Juan Camilo, Q.-G., Devi Geesel, P.-F., Pedro, P.-R., Ricardo, P.-R., Maria Andrea, A.-M., & Leidy Laura, B.-C. (2023). *Ensayo clínico aleatorizado del Método JaPer para aumentar la capacidad inspiratoria Randomized clinical trial of the Method JaPer to increase inspiratory capacity*.

Köksal, N., & Durgun, H. (2025). Impact of Telecounselling, Home Monitoring and Exercise on Hospital Readmissions and Quality of Life in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Nursing Practice*, *31*(3). https://doi.org/10.1111/ijn.70021

Londoño Trujillo, D., García Morales, O. M., Celis-Preciado, C. A., Giraldo Duque, M., Casas, A., Torres, C., Aguirre Franco, C. E., Dennis, R. J., Rojas, M. X., Acero, R., Contreras, R., Ortega, H., Saavedra, A., & Maldonado, D. (2014). *Guía de práctica clínica basada en la evidencia para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en población adulta*. http://hdl.handle.net/10554/48302

Luna, M. M., Rojas Granados, A., Isidro, R., Pacheco, L., Enrique, J., Alvarado, M., Reyes, L. U., & Castellanos, M. Á. (n.d.). *Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) Bases para el médico general*. https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2019.63.3.06

Ma, Y., Chen, Y., Zhang, N., Xu, G., Wang, Y., Sun, Y., Bai, C., & Zuo, Z. (2022). Efficacy and safety of pulmonary rehabilitation training on lung function, quality of life, and T cell immune function in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Annals of Palliative Medicine*, *11*(5), 1774–1785. https://doi.org/10.21037/apm-22-451

Malaguti, C., Dal Corso, S., Janjua, S., & Holland, A. E. (2021). Supervised maintenance programmes following pulmonary rehabilitation compared to usual care for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2021*(8). https://doi.org/10.1002/14651858.CD013569.pub2

Meneses-Echavez, J. F., Chavez Guapo, N., Loaiza-Betancur, A. F., Machado, A., & Bidonde, J. (2023). Pulmonary rehabilitation for acute exacerbations of COPD: A systematic review. *Respiratory Medicine*, *219*. https://doi.org/10.1016/j.rmed.2023.107425

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Guía de práctica clínica: basada en la evidencia para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en población adulta*.

Ora, J., Prendi, E., Attinà, M. L., Cazzola, M., Calzetta, L., & Rogliani, P. (2022). Efficacy of respiratory tele-rehabilitation in COPD patients: Systematic review and meta-analysis. In *Monaldi Archives for Chest Disease* (Vol. 92, Number 4). Page Press Publications. https://doi.org/10.4081/monaldi.2022.2105

Osuna-Julio D. y cols. (2021). *Calidad de vida relacionada a la salud en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en Pereira, Colombia*.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, *10*(1). https://doi.org/10.1186/S13643-021-01626-4

Rebolledo-Cobos, R., Vera- Brand, J., Ahumada- Sánchez, C. M., Hernández-Flores, L., & Ruiz-Campillo, A. (2021). *Calidad de vida relacionada con la salud e intervenciones emergentes en EPOC: revisión de literatura*.

Rochester, C. L., Alison, J. A., Carlin, B., Jenkins, A. R., Cox, N. S., Bauldoff, G., Bhatt, S. P., Bourbeau, J., Burtin, C., Camp, P. G., Cascino, T. M., Koppel, G. A. D., Garvey, C., Goldstein, R., Harris, D., Houchen-Wolloff, L., Limberg, T., Lindenauer, P. K., Moy, M. L., … Holland, A. E. (2023). Pulmonary Rehabilitation for Adults with Chronic Respiratory Disease An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *208*(4), E7–E26. https://doi.org/10.1164/rccm.202306-1066ST

Rutherford, H., Dale, M., Wootton, S., Pithavadian, R., Dennis, S., Brown, S., Alison, J. A., Chan, A. S. L., Yang, I. A., & McKeough, Z. (2025a). Experiences of Home-Based Pulmonary Rehabilitation With mHealth and Centre-Based Pulmonary Rehabilitation in People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Qualitative Study. *Health Expectations : An International Journal of Public Participation in Health Care and Health Policy*, *28*(2). https://doi.org/10.1111/HEX.70181

Rutherford, H., Dale, M., Wootton, S., Pithavadian, R., Dennis, S., Brown, S., Alison, J. A., Chan, A. S. L., Yang, I. A., & McKeough, Z. (2025b). Experiences of Home-Based Pulmonary Rehabilitation With mHealth and Centre-Based Pulmonary Rehabilitation in People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Qualitative Study. *Health Expectations*, *28*(2). https://doi.org/10.1111/HEX.70181

Serpa-Anaya, D. C., Hoyos-Quintero, A. M., & Hernandez, N. L. (2021). La adherencia a los tratamientos de rehabilitación pulmonar: revisión exploratoria. *Rehabilitación*, *55*(2), 138–152. https://doi.org/10.1016/J.RH.2020.09.007

Souto-Miranda, S., Rodrigues, G., Spruit, M. A., & Marques, A. (2022). Pulmonary rehabilitation outcomes in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *65*(3), 101564. https://doi.org/10.1016/J.REHAB.2021.101564

Stafinski, T., Nagase, F. I., Avdagovska, M., Stickland, M. K., & Menon, D. (2022). Effectiveness of home-based pulmonary rehabilitation programs for patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): systematic review. *BMC Health Services Research*, *22*(1). https://doi.org/10.1186/s12913-022-07779-9

Tercero Gutiérrez, A. M. (2019). *Prevalencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica en la unidad de medicina interna del hospital Alfredo Noboa Montenegro*. https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/10057

Test 6 minutos marcha. Artículo monográfico. (n.d.). Retrieved January 4, 2026, from https://revistasanitariadeinvestigacion.com/test-6-minutos-marcha-articulo-monografico/

Theander, K., Jakobsson, P., Jörgensen, N., & Unosson, M. (2009). Effects of pulmonary rehabilitation on fatigue, functional status and health perceptions in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *23*(2), 125–136. https://doi.org/10.1177/0269215508096174

Vinolo-Gil, M. J., Herrera-Sánchez, C., Martin-Vega, F. J., Martín-Valero, R., Gonzalez-Medina, G., & Pérez-Cabezas, V. (2022). Efficacy of tele-rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. In *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* (Vol. 45, Number 2). Gobierno de Navarra. https://doi.org/10.23938/ASSN.0999

Yu, B., Liu, W., Hu, Y., Huang, Y., Dai, Q., Yang, Y., Fu, C., Zeng, Z., Li, L., Yang, B., Lei, Z., Fan, Y., Li, Y., Wu, J., Zhu, J., Yu, P., Yang, J., Zuo, H., Jia, P., & Yang, S. (2024). Effectiveness of high-intensity inspiratory muscle training, and resistance and aerobic exercise for cardiovascular health in chronic obstructive pulmonary disease (HIRAC-COPD): a randomized controlled trial protocol. *BMC Pulmonary Medicine*, *24*(1). https://doi.org/10.1186/s12890-024-03385-z

Zanaboni, P., Dinesen, B., Hoaas, H., Wootton, R., Burge, A. T., Philp, R., Oliveira, C. C., Bondarenko, J., Jensen, T. T., Miller, B. R., & Holland, A. E. (2023). Long-term Telerehabilitation or Unsupervised Training at Home for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *207*(7), 865–875. https://doi.org/10.1164/rccm.202204-0643OC