



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante  
pulmonar

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en  
Fisioterapia**

**Autor:**

Acán Acán Jhonatan Paul

**Tutora:**

Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez

**Riobamba, Ecuador. 2025**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Jhonatan Paul Acán Acán, con cédula de ciudadanía 0604654731, autor del trabajo de investigación titulado: Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

De igual manera, otorgo a la Universidad Nacional de Chimborazo, de manera no exclusiva, los derechos para su utilización, difusión pública, distribución, emisión y/o reproducción total o parcial, tanto en formato físico como digital; en esta cesión se comprende que el cesionario no podrá lograr ganancias financieras. La eventual demanda de terceros en relación con los derechos de autor de la obra mencionada será de mi total responsabilidad; eximiendo a la Universidad Nacional de Chimborazo de eventuales compromisos.

En Riobamba, mayo de 2025.



---

Jhonatan Paul Acán Acán

C.I: 0604654731



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutora del proyecto de investigación denominado **“Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar”** elaborado por el señor **Jhonatan Paul Acán Acán** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 28 de abril del 2025

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Gabriela Romero Rodríguez", written over a horizontal line.

Mgs. Gabriela Romero Rodríguez.

**TUTORA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar”**, presentado por **Jhonatan Paul Acán Acán**, con cédula de identidad número **0604654731**, bajo la tutoría de **Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba abril de 2025

Mgs. Carlos Eduardo Vargas Allauca  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Mgs. Gabriela Alejandra Delgado Masache  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



# CERTIFICACIÓN

Que, **Acán Acán Jhonatan Paul**, con CC: **0604654731**, estudiante de la Carrera **Fisioterapia**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar"**, cumple con el **6 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compliatto**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 28 de abril de 2025

Mgs. Gabriela Romero Rodríguez.  
TUTORA

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación dedico a Dios, por ser mi punto de partida en esta vida, por su amor infinito, mi fortaleza, guía y haberme acompañado en cada momento de mi vida, desde que inició esta etapa que hoy termina.

Para mis padres Carlos y Basilia quienes nunca dejaron de creer en mí y ser los pilares fundamentales en mi vida, mi fuente de inspiración y superación que con su amor su apoyo incondicional en cada etapa de vida me forjó siempre a buscar y alcanzar las metas con responsabilidad.

A mis hermanos Patricio, Lida, Jessica y Danilo quienes me apoyaron desde el día que decide estudiar esta linda profesión me han enseñado a luchar y a no rendirme siendo una fuente de motivación para superar cada uno de los obstáculos, y finalmente a Mathias por ser mi luz y mi alegría para no rendirme pudiendo hoy culminar con esta linda etapa universitaria.

***Jhonatan Paul Acán Acán***

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por siempre ser siempre mi fuente inalcanzable de sabiduría y guía siempre estuvo en momentos de felicidad y tristeza quien me dio la oportunidad y alumbro mi camino con su amor y presencia constante en mi vida.

A mi familia por apoyarme incondicionalmente, a mis abuelitos, tíos y primos quienes aportaron de una manera extraordinaria en cada proceso que pase una sus consejos la fuerza y su apoyo han permitido que hoy pueda culminar una etapa más.

Agradezco a mi docente tutor Msc. Gabriela Romero por guiarme en la realización de este proyecto de investigación quien me supo guiar con sus conocimientos en cada una de las etapas para alcanzar el objetivo de culminar esta investigación.

A cada docente de la carrea de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo quien formo parte de mi vida estudiantil quien con sus conocimientos impartidos me formaron como profesional, en especial a cada docente quien me brindo una amistad sincera y me apoyo en momentos difíciles siendo esenciales dentro y fuera de las aulas.

No puedo dejar de lado a grandes personas como: Joselin, Alex, Daniel, Alexander, Evelyn, Lizbeth y Kerly que han estado desde el primer día de clases presentes, compartiendo momentos y escenarios inolvidables lleno de risas, enojos y lágrimas, pero siempre apoyándonos mutuamente y dejando anécdotas para el recuerdo en cada uno de nuestras vidas.

***Jhonatan Paul Acán Acán***

## CONTENIDO

### ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO TUTOR

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	14
1.1 Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar.....	14
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	16
2.1 Anatomía Funcional del Aparato Respiratorio.....	16
2.2 Anatomía del Pulmón.....	16
2.3 Trasplante Pulmonar .....	18
2.3.1 Complicaciones.....	18
2.3.2 Postoperatorio.....	18
2.3.3 Evolución y pronóstico. ....	19
2.3.4 Alteraciones postoperatorias de la función pulmonar.....	19
2.4 Rehabilitación Respiratoria.....	19
2.4.1 Técnicas en fisioterapia respiratoria. ....	20
2.4.2 Fisioterapia respiratoria en el paciente postquirúrgico. ....	21
2.4.2.1 <i>Objetivos de la fisioterapia respiratoria en el paciente postquirúrgico. .</i>	<i>21</i>
2.4.3 Rehabilitación respiratoria aplicadas en el paciente post trasplante pulmonar.	22
3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	25
3.1 Diseño de la Investigación .....	25
3.2 Tipo de Investigación.....	25
3.3 Nivel de la Investigación.....	25
3.4 Método de la Investigación .....	25
3.5 Según la Cronología de la Investigación.....	25
3.6 Población.....	25
3.7 Muestras .....	25
3.8 Criterios de Inclusión .....	25

3.9 Criterios de Exclusión .....	26
3.10 Técnicas de Recolección de Datos .....	26
3.11 Métodos de Análisis y Procesamiento de Datos .....	26
3.12 Análisis de artículos científicos según la Escala de PEDro .....	28
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	34
4.1 Resultados: .....	34
4.1.1 Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar. ...	34
4.2 Discusión.....	52
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	54
5.1 Conclusiones .....	54
5.2 Recomendaciones.....	55
BIBLIOGRAFÍA. ....	56
ANEXOS .....	60

## **ÍNDICE DE TABLAS.**

<b>Tabla 1.</b> Programa de ejercicios en rehabilitación.....	23
<b>Tabla 2.</b> Características del ejercicio en el programa de rehabilitación pulmonar .....	24
<b>Tabla 3.</b> Valoración con la Escala de PEDro.....	28
<b>Tabla 4.</b> Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo.....	27
<b>Figura 2.</b> Escala de PEDro.....	60

## RESUMEN

El trabajo de investigación titulado “Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar”, el objetivo de esta investigación fue desarrollar una revisión bibliográfica sobre la eficacia de la rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar, con el propósito de obtener evidencia actualizada que respalde la mejoría de su calidad de vida y reinsertarlos de manera temprana a sus actividades de la vida diaria. La finalidad del trasplante pulmonar es mejorar la calidad de vida de personas con enfermedades a nivel pulmonar gradual e irreversible. Tras la intervención se genera alteraciones en diversos elementos de la fisiología respiratoria. Cualquiera de estas modificaciones provoca una reducción de los volúmenes pulmonares, una reducción en la tolerancia al esfuerzo, surgimiento de disnea y una reducción en la calidad de vida, razón por la cual se requiere la rehabilitación respiratoria. La Rehabilitación Respiratoria es una especialidad dentro del campo de la Fisioterapia, se ha utilizado durante varios años para referirse a las diferentes prácticas, técnicas, procedimientos e instrumentos los cuales se van aplicar en patologías pulmonares o relacionadas con el sistema respiratorio. La recuperación postoperatoria es esencial, permite evaluar la situación física y aplicar readaptación respiratoria en todas las etapas contribuye a mejorar la función del sistema respiratorio, musculoesquelético, el nivel de capacidad funcional, estado físico y sobrevivencia tras la cirugía. El trabajo de investigación se basa en la revisión documental de tipo bibliográfico con la búsqueda de artículos sustentada en bases de datos Web como: PubMed, Scielo, Scopus, Elsevier, ScienceDirect, Dialnet. Los artículos seleccionados pasaron diferentes filtros de criterios de inclusión y exclusión. Obteniendo así 25 artículos que cumplían con los criterios de la escala PEDro mayor a 6 para el desarrollo de la investigación. La evidencia permite concluir que la rehabilitación respiratoria post trasplante pulmonar en la población adulta, ha demostrado resultados satisfactorios sobre la eficacia de la intervención, así como la mejora de la sintomatología, aumento en su fuerza muscular, aumento de la capacidad respiratoria, incremento de la actividad funcional y reinserción a sus actividades diarias.

**Palabras clave:** Rehabilitación respiratoria, trasplante pulmonar, adultos, actividades de la vida diaria.

## **Abstract**

The aim of this research, “Respiratory rehabilitation in adult post pulmonary trasplant patients”, was to develop a literature review on the efficiency of respiratory rehabilitation in adult post pulmonary trasplant patients, with the purpose to have updated evidence to support improvement in their quality of life and early reintegration to their daily life activities. The purpose of lung trasplantation is to improve the life and life condition of individuals with a gradual and irreversible lung disease. After the intervention, it influences and generates alterations in several elements of respiratory physiology. Any of these modifications cause a reduction in lung volumes, a reduction in tolerance to effort, dyspnea and a reduction in quality of life, reason why we require respiratory recovery. Respiratory Rehabilitation is a speciality within the field of Physiotherapy, Respiratory Physiotherapy has been used for several years to refer to the different practices, techniques, procedures and instruments which are to be applied in pulmonary pathologies or related to the respiratory system. Post-operative recovery is essential, it allows evaluating the physical situation and applying respiratory readaptation in all stages contributes to improve the capacity of the respiratory and skeletal muscle system, the level of functional capacity, physical condition and survival after surgery. This research work is based on a bibliographic type documentary review with the search of articles supported by Web databases such as: PubMed, Scielo, Scopus, Elsevier, ScienceDirect, Dialnet. The selected articles complied with different parameters of inclusion and exclusion criteria. We obtained 25 articles that fulfilled the criteria of the PEDro scale greater than 6 for the development of the research. The evidence allows us to conclude that respiratory rehabilitation after lung trasplantation in adult population has demonstrated satisfactory results on the efficiency of the intervention, as well as the improvement of symptomatology, increase in muscle strength, increase in respiratory capacity, increase in functional activity and reintegration to daily activities.

### **Keywords:**

RESPIRATORY REHABILITATION, LUNG TRASPLANTATION, ADULTS, ACTIVITIES OF DAILY LIVING.

Reviewed by  
Msc. ENRIQUE GUAMBO YEROVI  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0601802424



## 1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar

El trasplante pulmonar (TP) desde finales de los años ochenta, se ha establecido como una opción terapéutica para pacientes elegidos, con una enfermedad pulmonar avanzado, complicada para el tratamiento clínico, con una calidad de vida (CV) insuficiente y expectativas de vida que no llegan a los dos años. (1).

El propósito del TP es potenciar la existencia y la CV de pacientes con afecciones pulmonares avanzadas e irreversibles tales son: La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), fibrosis quística, fibrosis pulmonar (FP), hipertensión pulmonar idiopática, fibrosis pulmonar idiopática (FPI), sarcoidosis y bronquiectasia. En el proceso de TP, se distinguen dos tipos: el TP simple consiste en reemplazar uno de los pulmones, mientras que el TP doble implica la extracción y reemplazo de los dos pulmones. (2).

En la actualidad según registro de la International Society for Heart and Lung Transplantation, se han realizado un total de casi 70.000 de TP en el mundo, España ha registrado un total de 5937 de TP ocupó en el 2020 el 6° lugar mundial en número de TP realizados por millón de personas (pmp) con 7,2 procedimientos, detrás de Austria (11,1 pmp), Canadá (8,6 pmp), Bélgica (8,0 pmp), Estados Unidos (7,8 pmp) y Eslovenia (7,6 pmp). En América Latina y el Caribe han desarrollado programas de TP, donde la probabilidad de supervivencia tras el TP en adultos es del 89,7%. (3).

El 13 de marzo de 2015, el MSP, mediante el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos Tejidos y Células (Indot), concedió la licencia a un hospital para llevar a cabo TP en adultos. El Hospital Carlos Andrade Marín (HCAM) fue nombrado para iniciar el Programa de TP, ya que dispone de un equipamiento técnico que garantiza la seguridad del procedimiento. En el país se llevó a cabo el inicio del trasplante bipulmonar en 2018, resultando un gran éxito y actualmente cuenta con 26 trasplantes en Ecuador. (4).

De acuerdo con la Organización Panamericana de Salud, las enfermedades respiratorias crónicas (ERC) se posicionan como el principal motivo de mortalidad e invalidez a escala global, siendo más frecuentes en la región americana. En 2019, provocaron 35,8 fallecimientos por cada 100 000 residentes, siendo más frecuentes en masculinos (42,2%) que en femeninas (31,0%). (5).

El TP se ha convertido en una alternativa terapéutica para personas con ERC. Se estima que alrededor 1% de los pacientes potencialmente aspirantes a un TP se benefician de este método a causa a la escasez de donadores. (6).

La obligación de los expertos en trasplante es brindarla a quienes más la requieren y tienen mayores probabilidades de tener vida tras la intervención. Se ha restringido el uso de este método a pacientes adultos según la OMS se considera que la adultez comienza a partir de los 18 años, pero según los estudios los pacientes no deben pasar de una edad de 65 años debido a que los primeros estudios mostraban una mortalidad superior a esta edad. (7).

Además, el TP influye y provoca alteraciones en varios componentes de la fisiología respiratoria, como la hiperestimulación bronquial, alteración del reflejo tusígeno, disminución de aclaramiento mucociliar, cambio leve en la estabilidad respiratoria, dificultades de los músculos esqueléticos y respiratorios. Cualquiera de estos cambios provoca una

reducción de los volúmenes de los pulmones, una disminución de la resistencia al trabajo y de la CV, aparición de falta de aire en comparación con una persona saludable. Por esta razón, la rehabilitación respiratoria es imprescindible. (8).

La fisioterapia se basa en el uso de métodos específicos de terapéutica respiratoria, la realización de actividades físicas y su fortalecimiento. Fomenta la autonomía y establecer hábitos apropiados de ejercicio físico y cuidado personal a través de la enseñanza del paciente. Los fisioterapeutas respiratorios desarrollaron y pusieron en práctica un plan de rehabilitación que abarca una serie de ejercicios de movimiento, entrenamiento de fuerza y resistencia a intervalos para las extremidades superiores e inferiores, además de entrenamiento de los músculos inspiratorios y espiratorios. (9).

El objetivo de esta investigación fue desarrollar una revisión bibliográfica sobre la eficacia de la rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar, con el propósito de obtener evidencia actualizada que respalde la mejoría de su calidad de vida y reinsertarlos de manera temprana a sus actividades de la vida diaria.

## 2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Anatomía Funcional del Aparato Respiratorio

Los componentes de aparato respiratorio (AR) podrían categorizarse en desempeño de su organización o su papel. De acuerdo con su composición, el sistema respiratorio se divide en dos partes: el AR superior, que comprende la nariz, la cavidad nasal, la faringe y las estructuras relacionadas, y el AR inferior, que comprende la laringe, la tráquea, los bronquios y bronquiolos. (10).

Desde su desempeño, el AR se compone anatómicamente de:

- Conductos, cuyo propósito es transportar y acondicionar el aire.
- Un dispositivo de difusión, el pulmón, que se compone fundamentalmente de una amplia red capilar que interactúa con el aire.
- Un aparato destinado a renovar el aire de la superficie de difusión, establecidos por la caja torácica y los músculos respiratorios. (10).

El sistema conductor se despliega al exterior a través de los orificios nasales, dotados de glándulas y pelos, que capturan las partículas de mayor tamaño extrañas que se encuentran en el aire inhalado. Las fosas nasales no solo facilitan la circulación del aire, sino que igualmente lo humedecen, lo calientan y lo saturan de componentes inusuales. (11) . Se encuentran 3 cornetes y meatos. La vía respiratoria se prolonga a través de la faringe, laringe, que se une a la tráquea. La laringe desempeña un papel crucial en el proceso respiratorio al evitar que cualquier partícula ajena, ya sea sólida o líquida. (11). Es el órgano fonador, formado por fragmentos cartilagosos que se expanden entre las cuerdas vocales, que son pedazos membranosos que vibran bajo la influencia del aire expulsado. La tráquea se compone de aproximadamente 20 anillos cartilagosos incompletos con la forma de C, entre los que se encuentra una membrana fibroelástica. (11).

La pared alveolar es la diminuta pared que separa a dos alvéolos vecinos, compuesta por una capa de tejido conectivo a través de la cual se expulsan los capilares pulmonares. Los pulmones son órganos pares que se encuentran suspendidos de manera móvil, cada uno en la mitad del tórax, y están distintos uno del otro por el mediastino, que alberga al corazón y otros órganos. (12).

### 2.2 Anatomía del Pulmón

Los pulmones son órganos pares su forma es cónica, se encuentran ubicados en la cavidad torácica, divididos entre ellos por el corazón y diversos órganos del mediastino, una formación que distingue en dos compartimentos anatómicos diferentes. (13).

Los pulmones se localizan desde el diafragma alrededor de una posición más alta que las clavículas, y están restringidos por las costillas en sus superficies anteriores y posteriores. El segmento amplio en el área inferior del pulmón se conoce como base, es de forma cóncava y presenta una forma que se asemeja a la estructura convexa del diafragma. El ápice es la parte superior cercana del pulmón. (13).

La zona del pulmón que interactúa con las costillas, conocida como área costal, coincide con la inclinación redonda de estas. Cada pulmón, en su área medial, alberga una zona conocida como el hilio, por la que el bronquio, los vasos sanguíneos pulmonares, linfáticos y los nervios ingresan y salen del órgano. (13).

El pulmón izquierdo, en su parte medial o interna, además muestra una concavidad y la incisión cardíaca, donde se sustenta el corazón. Considerando el lugar que el corazón alberga, el pulmón izquierdo es un 10% menor que el derecho. Aunque el pulmón derecho tiene mayor tamaño y anchura, también es ligeramente pequeño debido a que el diafragma está más elevado en el lado derecho, con el fin de proporcionar el espacio hepático. (13).

El pulmón derecho se compone de los lóbulos superior, medio e inferior.

- **Lóbulo superior:** presenta una forma de pirámide irregular, se relaciona con las fisuras las cuales: la fisura oblicua ayuda a relacionarse con el lóbulo inferior, la fisura horizontal se relaciona con el lóbulo medio. En el lóbulo superior se distinguen tres segmentos que son: el segmento apical que corresponde al vértice, el segmento posterior que presenta una parte posteroinferior, una parte mediastinal, una cara anterolateral y una cara vertical, el segmento anterior presenta una cara medial y una cara lateral. (13).
- **Lóbulo medio:** está ubicado entre el lóbulo superior e inferior y medio, presenta una cara superior, posteroinferior, costal, medial y diafragmática. Consta con dos segmentos: el segmento medial y lateral presenta, donde presenta dos caras interlobares una superior y otra inferior. (13).
- **Lóbulo inferior:** es voluminoso y tiene forma de pirámide en donde su vértice asciende hasta la cuarta costilla, presenta una cara costal y diafragmática. Consta con un segmento apical que constituye al vértice del lóbulo el mismo que consta de una cara costal una cara medial, el segmento basal inferior que presenta una cara interlobar y una inferior y el segmento basal posterior ocupa parte posterior y medial del lóbulo y presenta una cara costomediastinal y una cara diafragmática. (13).

El pulmón izquierdo presenta dos lóbulos los cuales son superior e inferior.

- **Lóbulo superior:** pertenece al ápice del pulmón izquierdo, consta de cuatro caras: cara costal, mediastinal, interlobar y diafragmática. Consta de un segmento apicoposterior que ocupa el ápice y la parte posterior de lóbulo presenta una cara costal. (13).
- **Lóbulo inferior:** se extiende desde el ápice hasta la cuarta costilla y su base diafragmática que tiene relación con el estómago y el bazo, además, consta de una cara costal, cara interlobar y una cara mediastinal. El lóbulo inferior presenta cuatro segmentos los cuales son: el segmento apical constituye el ápice, el segmento basal anterior posee tres bordes pleuralizadas. (13).

Dos capas serosas:

- **La capa superficial,** conocida como pleura parietal, recubre la pared del interior del tórax, mientras que la capa pleura visceral envuelve a los pulmones. La cavidad pleural se encuentra entre la pleura visceral y la parietal, albergando un reducido volumen de líquido lubricante liberado por las membranas. (13).
- **Bronquios:** son conductos en forma de tubos que están conformados por fibrocartilago, de bifurca en un principal derecho y un izquierdo. El bronquio principal derecho es más corto y ancho que el izquierdo, al entrar en los pulmones estos se dividen en bronquios lobares (secundarios), bronquios segmentarios (terciarios) que se dividen en bronquiolos, de igual manera los bronquios se ramifican y dan origen a los bronquiolos terminales. (13).

- Alveolos: Poseen el aspecto de sacos que están circundados por capilares, lugar donde ocurre el intercambio de gases. Así, el CO<sub>2</sub> que proviene de las arterias pulmonares pasa por las paredes capilares y de los alvéolos para ubicarse en su interior y ser evaporado al exterior mediante la espiración, mientras que el O<sub>2</sub> que inhalamos efectúa la misma función en perspectiva contrario, desplazándose de los alvéolos para entrar en las venas. (13).

### **2.3 Trasplante Pulmonar**

James D. Hardy, en Mississippi, llevó a cabo el primer TP en humanos en 1963. Desafortunadamente, el paciente no logró una sobrevivencia satisfactoria. No fue sino hasta 1983, en la institución educativa de Toronto, cuando se realizó el primer TP efectivo en humanos: el paciente pudo sobrevivir más de 8 años. En México, en 1989, los médicos Jaime Villava, José Morales y Patricio Santillán llevaban a cabo intervenciones quirúrgicas en perros en el hospital de nutrición. En este lugar, se realizaban trasplantes de lóbulos pulmonares y se comprobaba la utilización de las suturas correctas, con el objetivo de prevenir escapes de sangre o escapes aéreos en las anastomosis bronquiales. (14). Se les reconoce por haber realizado los primeros TP en México, lo que les hace pioneros en el campo. Desde la década de los 80, han tratado alrededor de 9 casos durante un periodo de 20 años. Sus pacientes alcanzaron una vida más larga que 5 años. (14).

Luego, en 1994, en Monterrey, los Dr. Miguel Ángel González y Heriberto González llevaron a cabo el primer TP de pulmón en la misma ciudad, en el hospital universitario, se estableció el primer proyecto de TP en 2003, que se prolongó hasta 2017 y consiguió abarcar a 12 sujetos con una vida útil adecuada de cerca de 12 años. (14).

El TP es potenciar la supervivencia y el bienestar de individuos con afecciones pulmonares avanzadas e irreversibles como la EPOC, FPI, FQ, HPI, bronquiectasia y sarcoidosis. Esta ventaja en la supervivencia se encuentra ampliamente consolidada en pacientes con FQ, FPI e HPT. Hay dos tipos principales de TP: el trasplante simple implica la sustitución de uno de los pulmones del paciente, usualmente dejando el otro pulmón nativo; mientras que el trasplante doble o bipulmonar implica la sustitución de ambos pulmones. (15).

#### **2.3.1 Complicaciones.**

Entre las principales complicaciones del trasplante de pulmón se encuentran: Rechazo del órgano, que puede ocurrir inmediatamente después de la cirugía o posteriormente, por causas hormonales o celulares. Los pacientes que utilizan inmunosupresores tienden a aumentar el riesgo de desarrollar neoplasias tumores de piel y enfermedades linfoproliferativas. (16).

Las complicaciones quirúrgicas reportadas en la literatura son dehiscencia, necrosis celular, estenosis de anastomosis bronquiales, perforación intestinal y estenosis vascular. Como en cualquier otra cirugía que requiera una incisión amplia, el riesgo de desarrollar una infección en el postoperatorio es alto. En el caso del trasplante, esta infección puede originarse en el donante o en el receptor. (16).

#### **2.3.2 Postoperatorio.**

Después del TP, el paciente se traslada a la UTI y se conserva acostado conectado a ventilación mecánica, de la que se extrae una vez que se ha logrado un intercambio de oxígeno apropiado y ha recuperado su conciencia. El paciente comienza en una fase

temprana su inmunosupresión, la cual se supervisa con niveles de plasma, se realiza prevención de infecciones y gradualmente se eliminan los drenajes torácicos. En esta etapa, el respaldo de profesionales en Fisioterapia es esencial debido a la ausencia de reflejos pulmonares y la exigencia de una rehabilitación motora gradual. También es crucial en este periodo la gestión y formación en nutrición de los pacientes que usualmente se ven seriamente afectados tras una cirugía de tal magnitud. Antes del alta médica, se efectúa un examen de las suturas bronquiales a través de Fibrobroncoscopía (FBC). También, se proporciona un microespirómetro portátil para la medición cotidiana de espirometría. (17).

### **2.3.3 Evolución y pronóstico.**

En general, la supervivencia actual luego del TP es del 79% anual, del 63% a los tres años, del 52% a los cinco y del 39% a los 10 años. Dada la reducida sobrevivencia a los 10 años, establecer si el tratamiento realmente prolonga la vida es un asunto que enfoca a un equipo multidisciplinario. Para la FPI, considerando su pronóstico desfavorable, es innegable la ventaja del procedimiento en la prolongación de la vida. Para la FQ, el asunto es mucho más debatible, y se asume que los auténticos beneficiarios serían aquellos trasplantados que superen los 18 años, con una existencia inferior al 50% a los 5 años. Dado que se puede extender la sobrevida incluso en pacientes que están en las fases más avanzadas de la EPOC, resulta complicado establecer en este subgrupo si el TP realmente alarga la sobrevida. Otros datos extraídos de la literatura indican que si el paciente seleccionado presenta un volumen de espiración forzada en el primer segundo (VEF1) que es inferior al 16% del teórico, el trasplante bilateral podría brindarle una extensión de hasta un año de vida. Otra investigación reciente sostiene que, en pacientes con EPOC, la existencia de disnea y una capacidad de ejercicio superior a 7 por índice de BODE, se favorecen con el trasplante bilateral. Aparte de esto, este colectivo se favorece de una significativa transformación en la tolerabilidad al ejercicio, el metabolismo y la CV también se elevan. (18,19).

### **2.3.4 Alteraciones postoperatorias de la función pulmonar.**

- Alteración en la mecánica respiratoria.
- Alteración en el patrón respiratorio.
- Alteración del intercambio de gases.
- Alteración en el mecanismo de protección. (19).

## **2.4 Rehabilitación Respiratoria**

Los orígenes históricos de la rehabilitación respiratoria (RR) se trazan hasta finales de la década de 1940 y comienzos de la de 1950, época en la que en Estados Unidos y otras regiones se establecieron las primeras unidades especializadas, principalmente enfocadas en la rehabilitación completa de pacientes con tuberculosis y poliomielitis. En años recientes, la posición de la RR ha experimentado una significativa transformación respaldada por la ciencia y comprender mejor la fisiopatología de EPOC, así tales como sus efectos estructurales y frecuentes comorbilidades, lo que ha facilitado una mejor comprensión de las alteraciones provocadas por el proceso de la RR. (20). Además, la RR, al ser vista como una atención integral, se ha consolidado como una alternativa ideal para el tratamiento de las ERC. (20). Los grupos de trabajo formados por especialistas de diversas sociedades

científicas a nivel mundial, y mediante documentos de acuerdo y directrices sobre la RR, han intentado definir esta aplicación terapéutica como una aplicación universal, implementado por profesionales variados, siempre personalizado y sujeto a una investigación previa y de los resultados alcanzados. En este contexto, la definición de RR contenida en el documento compartido de las Sociedades Americanas y Europeas de Respiratorio (ATSERS) del 2006 representó un significativo respaldo a esta perspectiva renovada de la RR. La actualización más reciente del 2013 incluye una descripción moderna de la RR: La recuperación respiratoria es una acción integral que se basa en un análisis exhaustivo del paciente y en la implementación de terapias adaptadas a las necesidades individuales. (21). Asimismo, en el acuerdo de consenso sobre la gestión de la EPOC, respaldado por la OMS y la Iniciativa Global para la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (GOLD), se aconseja la incorporación de los pacientes al programa de RR, considerando el ejercicio físico, la orientación nutricional y la educación como elementos clave del programa. A escala nacional, Es importante resaltar que a finales de 2012 se publicó el documento denominado Estándares de calidad en la atención en RR en pacientes con patología pulmonar crónica. De acuerdo con este documento, es necesario derivar a RR a cualquier paciente con EPC sintomática y sugiere criterios de calidad asistencial para 5 grupos principales de enfermedades donde la RR debería estar indicada: EPOC, afecciones respiratorias no EPOC con restricción de la respiración, enfermedades hipersecretoras, trastornos neuromusculares. (21).

Según la American Thoracic Society (ATS) y la European Respiratory Society (ERS), la recuperación respiratoria es una atención multifacética e integral, fundamentada en la evidencia científica y orientada a pacientes con ERC que, a menudo, han disminuido su CV. Es una acción que se incorpora en el tratamiento personalizado del paciente, con el objetivo de disminuir los síntomas, potenciar la condición funcional, incrementar la implicación y disminuir los gastos en atención médica a través de la estabilización o alteración de las expresiones sistémicas de la enfermedad, y la CV vinculada a la salud. (22). En pacientes con afecciones respiratorias, su uso se orientará a aliviar los síntomas y efectos adversos asociados a la disnea y la acumulación de secreciones en las vías respiratorias. Su función también se enfoca en potenciar y ejecutar la musculatura respiratoria y de las extremidades superiores e inferiores, así como en prevenir las deformidades que frecuentemente se presentan en pacientes crónicos. (22).

#### **2.4.1 Técnicas en fisioterapia respiratoria.**

La Rehabilitación Respiratoria permite reducir las dificultades del sistema respiratorio y evitar las modificaciones posturales, derivadas de la inmovilidad temporal, que es habitual en pacientes que permanecen internados por un largo lapso de tiempo. Las estrategias empleadas son: (23).

- Vibración.
- Respiración por medio del diafragma.
- Respiración costal inferior.
- Respiración global.
- Respiración segmentaria.
- Espiración asistida.

- Tos
- Incentivador.
- Huffing (método de espiración forzada).
- Drenaje autogenico.

#### **2.4.2 Rehabilitación respiratoria en el paciente postquirúrgico.**

La rehabilitación en el postoperatorio es fundamental para mantener las vías respiratorias ventiladas, mantener el pulmón trasplantado libre de atelectasias y optimizar el tiempo y parámetros de la Ventilación Mecánica. En el marco de los procedimientos que se llevan a cabo en el entorno hospitalario se incluyen la higiene bronquial, la aspiración traqueal, el desplazamiento y la expansión pulmonar. (24).

La presencia de problemas pulmonares es una realidad, especialmente tras intervenciones quirúrgicas abdominales y torácicas de mayor envergadura, mostrando en estos grupos de pacientes entre un 20% y un 40% de dificultades pulmonares postoperatorias, con pérdida de vidas del 16% después de su aparición, siendo esta la causa principal de morbilidad y mortalidad. Los pacientes que han sufrido una incisión abdominal media alta tienen el mayor riesgo, seguido en términos de incapacidad, de aquellos que han sufrido toracotomía lateral, incisiones subcostales y esternotomía. Los pacientes que han sufrido cirugías abdominales bajas y periféricas presentan la incidencia más baja. (24).

##### **2.4.2.1 Objetivos de la rehabilitación respiratoria en el paciente postquirúrgico.**

Los propósitos esenciales de la RR y la atención física son la reducción de los síntomas, el aumento de la actividad funcional y, por ende, de la movilidad personal, familiar y social. (25).

- Elevar al paciente al máximo nivel de capacidad posible para obtener autonomía de la familia, de su ambiente social y de los mismos expertos en salud. (25).
- Modificar y drenar las secreciones a través de la fisioterapia respiratoria y el ejercicio aeróbico con el objetivo de eliminar la obstrucción de las vías respiratorias, reduciendo la resistencia a ese nivel, potenciando el intercambio de gases, minimizando la probabilidad de infecciones e inflamaciones secundarias y facilitando la disminución del trabajo respiratorio. (25).
- Prevenir y disminuir la disnea a través de diversas terapias médicas como el ejercicio regulado, el fortalecimiento de los músculos inspiratorios, la oxigenoterapia, la terapia con medicamentos, la cirugía para disminuir el volumen pulmonar y métodos de relajación y respiración controlada, sin dejar de lado la relevancia de una nutrición correcta. (25).
- Prevenir deformidades como la cifosis dorsal, tan comunes en pacientes crónicos, especialmente durante la etapa adolescente, mediante la ejecución de ejercicios correctivos. La recomendación de la rehabilitación respiratoria y terapia física debe llevarse a cabo a través de una elección meticulosa de los pacientes que podrían aprovechar su aplicación (25).
- También, debe estar estimulado para reconocer su enfermedad y mostrarse dispuesto a colaborar en su progreso, y debe satisfacer unas necesidades personales, familiares y sociales básicos que nos garanticen su cumplimiento. (25).

### **2.4.3 Rehabilitación respiratoria aplicadas en el paciente post trasplante pulmonar.**

- **Movilización Diafragmática**

El diafragma es el músculo más relevante para la inspiración. Si el contenido abdominal disminuye y avanza hacia abajo, la dimensión vertical de la caja torácica se incrementa. Adicionalmente, los lados de las costillas se alzan y se mueven hacia el exterior, lo que aumenta el diámetro transversal del tórax. (23).

- **El objetivo fundamental de los ejercicios diafragmáticos será conseguir:**

- Progreso en la dinámica del diafragma.
- Optimización en la relación entre V/P.
- Lograr una reducción del atrapamiento aéreo. (23).

- **Ejercicios Respiratorios**

La respiración diafragmática abdominal se efectúa en posición supina, liberando los músculos intercostales y los accesorios. Se simplifica al doblar las rodillas. Es necesario realizar inhalaciones profundas, notando que la pared abdominal se eleva y baja el diafragma. Para ser eficaz, la inspiración tiene que persistir durante 3 segundos. En el proceso de espiración, de forma obligada, los músculos abdominales deben contraerse, presenciar la caída del abdomen y la elevación del diafragma. (23).

- **Métodos para Eliminar Secreciones**

La humidificación y la aplicación con aerosoles facilitan la movilización de las secreciones si están húmedas. La función ciliar ha sido reducida al interactuar con gas seco, provocando problemas en la vía respiratoria superior debido a la intubación orotraqueal o la traqueotomía. Por esta razón, es imprescindible la evaporación de los gases terapéuticos durante el periodo postoperatorio. (23).

- **Movilización Precoz**

La movilización provocará una repartición del flujo sanguíneo debido a la gravedad, por un lado, y la abertura de alvéolos cerrados por otro, al poder expandir los alvéolos que se trasladan a posiciones más elevadas o previas, incrementando las áreas atelectásicas al generar su reexpansión. (23).

- **Tos**

La tos es un sistema de defensa que se activa ante la presencia de gases perjudiciales, exceso de moco y objetos ajenos inhalados. Es un conjunto de interacciones complejas: inspiración, cierre de la glotis y elongación de los músculos abdominales, generando un aumento en la presión intratorácica a través de una dinámica compresión de las vías respiratorias. (23).

- **Oxigenoterapia**

El oxígeno se suministra para tratar o evitar la hipoxémia, sin que impacte las irregularidades presentes en las vías respiratorias. Las reacciones fisiológicas ante la hipoxemia e hipoxia deben guiar la comprensión de las recomendaciones de la oxigenoterapia. (23).

- **Fase Ambulatoria**

En esta fase el objetivo principal es mejorar la condición física, la calidad de vida mediante la readaptación al esfuerzo y el fortalecimiento de los músculos respiratorios.

- Limpieza de las vías aéreas y drenaje de secreciones.
- Trabajo activo musculatura respiratoria.
- Readaptación al esfuerzo.

- Potenciación miembros superiores y miembros inferiores.
- Bicicleta estática.
- Marcha. (23).

**Tabla 1.** Programa de ejercicios en rehabilitación

<b>Fase</b>	<b>Descripción</b>
Calentamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar actividad física de baja intensidad, aeróbicos y de resistencia durante 5-10 minutos que elevan la temperatura corporal, disminuyen el dolor muscular después del ejercicio y minimizan las lesiones.</li> <li>• Se requiere una etapa de transición para adaptar las modificaciones fisiológicas, biomecánicas y energéticas del organismo a la etapa de entrenamiento.</li> </ul>
Elongaciones/estiramientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociadas con el ajuste postural de la columna vertebral al menos 10 minutos en la cintura pélvica y escapula.</li> </ul>
Acondicionamiento físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluye ejercicio físico de resistencias y aeróbico Realizar 40 minutos de entrenamiento físico.</li> </ul>
Fase de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las actividades de movilidad y aeróbica de baja intensidad, al menos 10 minutos, promueven la reposición gradual del pulso y la tensión arterial.</li> <li>• Remueve los desechos del metabolismo producidos durante las fases más intensas del ejercicio.</li> </ul>

**\*Adaptado de:** Juarros L, Ramos M, Guadalix S. Papel de la Rehabilitación en el Trasplante Pulmonar. Madrid: Neumomadrid; 2012

**Tabla 2.** Características del ejercicio en el programa de rehabilitación pulmonar

Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 o 3 encuentros semanales. 24 sesiones durante la primera etapa.</li></ul>
Intensidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• 60-80% del máximo pico de carga.</li><li>• Modificación al nivel de disnea 12/20 Borg.</li><li>• FC 80% (menor de 220 años).</li></ul>
Duración	<ul style="list-style-type: none"><li>• Duración gradual de acuerdo con la tolerancia personal hasta alcanzar los 40 minutos de formación.</li></ul>
Tipo de ejercicio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Almohadilla de rodamiento y/o cicloergómetro</li><li>• Pesos en las extremidades superiores.</li><li>• Actividades para potenciar la flexibilidad, la fuerza y la resistividad.</li></ul>

**\*Adaptado de:** Juarros L, Ramos M, Guadalix S. Papel de la Rehabilitación en el Trasplante Pulmonar. Madrid: Neumomadrid; 2012

### **3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.**

#### **3.1 Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación fue documental ya que se recolectaron y examinaron datos de fuentes bibliográficas adquiridos mediante la búsqueda de artículos científicos, ensayos clínicos y estudios de cohorte que proporcionaron datos significativos vinculados con la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos tras un TP.

#### **3.2 Tipo de Investigación**

La investigación llevada a cabo es de carácter bibliográfico ya que se recopiló información de bases de datos con relevancia científica para el tema de estudio. Este proceso incluyó la indagación, obtención, organización, aplicación y traducción de la información adquirida, resultando en un análisis exhaustivo.

#### **3.3 Nivel de la Investigación**

Se utilizó el nivel descriptivo orientándose a las técnicas de rehabilitación respiratoria que utilizan en pacientes con trasplante pulmonar, mencionando la intervención y evolución por medio de parámetros que ayuden a mejorar la calidad de la vida y una reinserción temprana.

#### **3.4 Método de la Investigación**

Se aplicó el método inductivo donde se basó en un análisis individual de conceptos de la intervención fisioterapéutica en pacientes adultos para conocer la eficacia de la rehabilitación respiratoria a fin de recolectar información, conociendo las premisas particulares de las variables de la investigación para llegar a una conclusión general.

#### **3.5 Según la Cronología de la Investigación**

En el estudio se empleó el tipo retrospectiva, ya que se analizaron artículos científicos fundamentados en evidencia científica e investigaciones clínicas realizadas y verificadas sobre la intervención en rehabilitación respiratoria en los últimos diez años.

#### **3.6 Población**

En el proyecto de investigación la población de estudio del trabajo investigativo corresponde a 70 artículos revisados, los cuales analizan a todos los adultos que han recibido un trasplante pulmonar, de los cuales 25 son seleccionados por medio de la Escala de PEDro.

#### **3.7 Muestras**

El proyecto de investigación tuvo como muestra de estudio a todos los adultos post trasplante pulmonar, se inició este estudio con 70 artículos posterior a los filtrados y selección se va a trabajar con 25 artículos en la presente investigación.

#### **3.8 Criterios de Inclusión**

- Artículos que se incluyen en la etapa 2014 - 2024.
- Artículos que aborden una asistencia fisioterapéutica en la recuperación respiratoria de adultos tras un TP.
- Publicaciones de naturaleza científica en varios idiomas (inglés, español y portugués)

- Artículos a disposición en su totalidad sin costo.
- Investigaciones en pacientes adultos después de un trasplante pulmonar bajo programas de Fisioterapia.
- Artículos con calificación en la escala de PEDro superior o equivalente a 6.

### **3.9 Criterios de Exclusión**

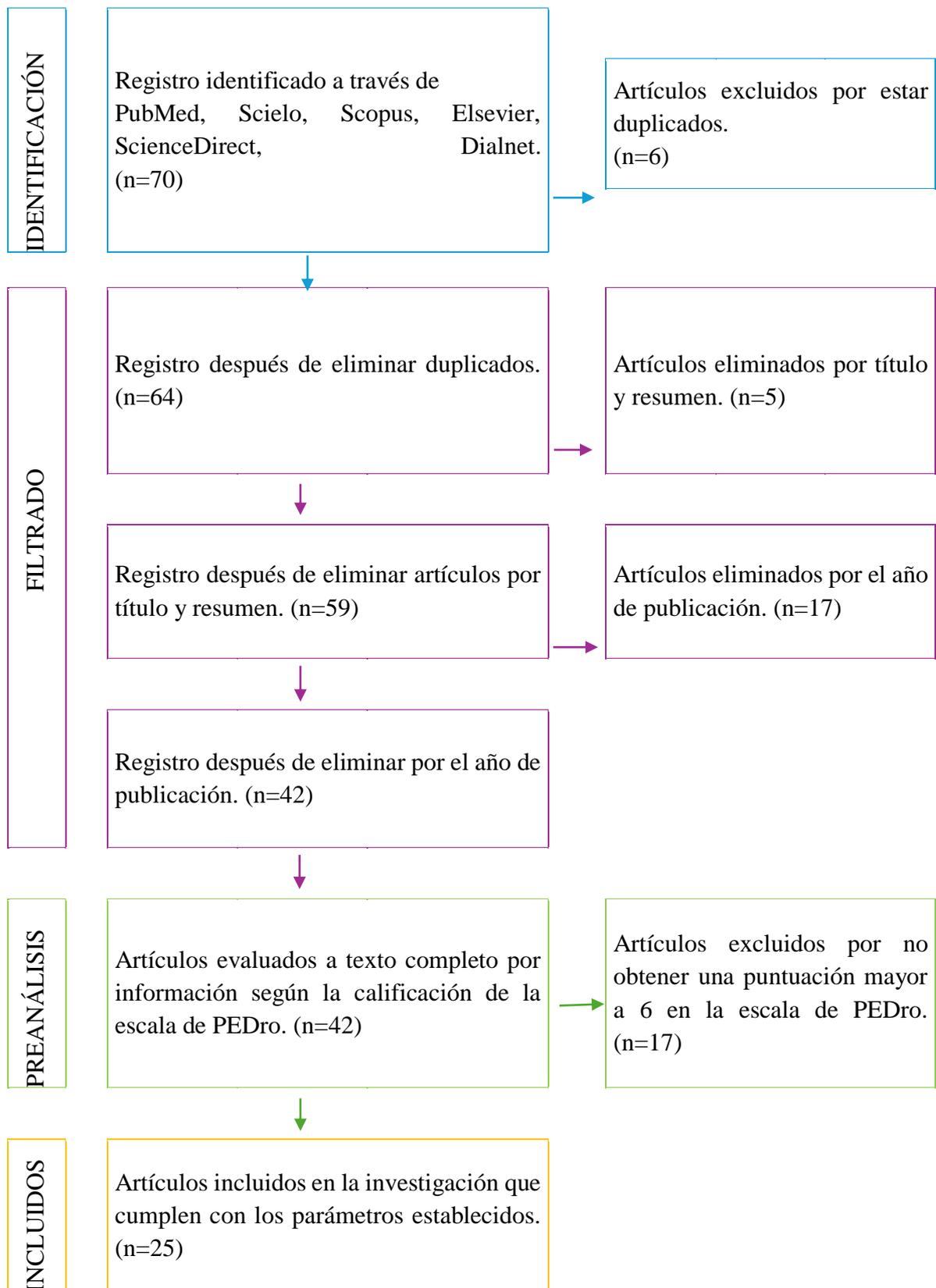
- Publicaciones que contemplen investigaciones en la población infantil.
- Artículos que tengan una calificación en la escala de PEDro inferior a 6.
- Publicaciones con un texto parcial.
- Artículos relacionados con otra clase de patología enfocada en la rehabilitación respiratoria.
- Artículos que no hagan referencia a una intervención de fisioterapia.

### **3.10 Técnicas de Recolección de Datos**

La investigación de los artículos se respaldó por fuentes bibliográficas primarias y bases de datos científicas como: PubMed, Scielo, Scopus, Elsevier, ScienceDirect, Dialnet según los criterios de inclusión y exclusión que evaluaban la intervención fisioterapéutica en la rehabilitación respiratoria en sujetos adultos tras un TP, se llevó a cabo utilizando términos clave como: "lung transplantation", "physiotherapy", "respiratory rehabilitation" y "adult exercise" utilizando el operador booleano "AND", "physiotherapy and lung transplantation", "respiratory rehabilitation and lung transplation".

### **3.11 Métodos de Análisis y Procesamiento de Datos**

Se identificaron artículos científicos vinculados a la "Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post TP", se descartaron los artículos duplicados, aquellos que no estaban relacionadas con el título, las conclusiones y el resultado. También, se descartaron aquellos que no cumplieran con el año de publicación y los que obtuvieron menos de 6 puntos en la escala de PEDro.



**Figura 1.**Diagrama de flujo.

**\*Adaptado de:** Ramirez R, Meneses J, Flores M. Methodology in conducting a systematic review of biomedical research. 2013; 1: p. 61-73.

### 3.12 Análisis de artículos científicos según la Escala de PEDro

**Tabla 3.** Valoración con la Escala de PEDro

Nº	AUTOR	TÍTULO ORIGINAL	TÍTULO TRADUCIDO	BASE CIENTÍFICA	CALIFICACIÓN SEGÚN PEDRO
1	Selzler, 2021. (26).	Evaluation of an enhanced pulmonary rehabilitation program: a randomised controlled trial.	Evaluación de un programa mejorado de rehabilitación pulmonar: un ensayo controlado agleatorizado.	PubMed	7/10
2	Graur, 2022. (27).	Pulmonary rehabilitation and inspiratory muscle training for patients after bone transplantation: a pilot study.	Formación de los músculos inspiratorios y rehabilitación pulmonar en pacientes con trasplante de pulmón: una investigación piloto.	Elsevier	6/10
3	Li, 2021. (28).	Effect of an animation education program to encourage compliance with active respiratory rehabilitation in patients with postsurgical Lung Cancer: a randomized clinical study.	Impacto de un programa de educación con animación en la promoción del cumplimiento de la rehabilitación respiratoria activa en pacientes con cáncer de pulmón posoperatorio: un ensayo clínico aleatorizado.	Scopus	6/10
4	Goulart, 2023.	The impact of incorporating non-invasive ventilation to high	El efecto de añadir ventilación no invasiva al ejercicio de alta	PubMed	7/10

	(29).	intensity exercises in the oxygenation of Peripheral and Respiratory Muscles.	intensidad sobre la oxigenación de los músculos periféricos y respiratorios.		
5	Tarrant, 2023. (30).	Post-operative, inpatient rehabilitation after evaluation of pulmonary function (pirate): under randomized and controlled feasibility study.	Evaluación de la rehabilitación postoperatoria en pacientes internados tras un trasplante de pulmón (PIRATE): un ensayo controlado aleatorizado de viabilidad.	PubMed	8/10
6	Ferreira, 2018. (31).	Impact of the Mechanical Insufflation-Exsufflation on the release of pulmonary mucus to subjects ICU Mechanically Ventilated.	Impacto de la insuflación-exsufflación mecánica en la expulsión de moco de las vías respiratorias en pacientes en Unidad de Cuidados Intensivos con ventilación mecánica.	PubMed	8/10
7	Kazemi, 2024. (32).	Effect of the training in Inspiratory Muscles and the correct expiratory pressure on lung functioning and the success of extubation in ICU patients: an experimental study of random control.	Impacto del entrenamiento de los músculos inspiratorios y la presión espiratoria positiva en la función pulmonar y el éxito de la extubación de pacientes de la UCI: un ensayo controlado aleatorizado.	PubMed	7/10
8	Lahteenmaki, 2021. (33).	A random study comparing inspiratory training and training with positive pressures in immediate pulmonary recovery after a minimum	Un ensayo aleatorizado que compara el entrenamiento inspiratorio y el entrenamiento con presión positiva en la recuperación pulmonar	PubMed	7/10

		pleuropulmonary surgical intervention.	inmediata después de una cirugía pleuropulmonar menor.		
9	Laurent, 2020. (34).	Preoperative Training in Endurance Respiratory Muscles enhances lung capacity and prevents postoperative pulmonary complications after the operation of the lungs.	El entrenamiento de resistencia de los músculos respiratorios preoperatoria mejora la capacidad ventilatoria y previene las complicaciones pulmonares posoperatorias después de la cirugía de pulmón: un ensayo controlado aleatorizado.	PubMed	7/10
10	Reychler, 2019. (35).	Incentive Spirometry and a high expiratory pressure enhance ventilation and recruitment during postoperative recovery: a cross-cut study.	La espirometría incentivada y la presión espiratoria positiva mejoran la ventilación y el reclutamiento en la recuperación postoperatoria: un estudio cruzado aleatorizado.	PubMed	6/10
11	Pennisi, 2019. (36)	Early nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after lung resection: a randomized trial.	Oxigenoterapia nasal de alto flujo temprana versus oxigenoterapia con mascarilla Venturi después de una resección pulmonar: un ensayo aleatorizado.	ScienceDirect	6/10
12	Malik, 2018. (37)	Incentive Spirometry After Lung Resection.	Espirometría incentivada después de la resección pulmonar: un ensayo controlado aleatorizado.	Elsevier	6/10

13	Coutinho, 2018. (38)	Comparison of Mechanical Insufflation-Exsufflation and Endotracheal Suctioning in Mechanically Ventilated Patients: Effects on Respiratory Mechanics, Hemodynamics, and Volume of Secretions.	Comparación de la insuflación-exsuflación mecánica y la succión endotraqueal en pacientes ventilados mecánicamente: efectos sobre la mecánica respiratoria, la hemodinámica y el volumen de secreciones.	PubMed	6/10
14	Fuller, 2018. (39)	Impact of the rehabilitation of the upper limb compared to the non-rehabilitation of the upper limb on lung transplant candidates: a randomized controlled trial.	Efecto de la rehabilitación de miembros superiores en comparación con ninguna rehabilitación de miembros superiores en receptores de trasplante de pulmón: un ensayo controlado aleatorio.	Elsevier	8/10
15	Horton, 2018. (40)	Comparison between a structured rehabilitation program and a Pulmonary pulmonary supervised program.	Comparación de un programa de rehabilitación domiciliar estructurado con una rehabilitación pulmonar supervisada convencional: un ensayo aleatorizado de no inferioridad.	PubMed	7/10
16	Kerti, 2021. (41)	The efficacy of pulmonary rehabilitation in relation to lung transplantation in Hungary.	En Hungría se compara la efectividad de la rehabilitación pulmonar con TP.	Scielo	7/10

17	Vagvolgyi, 2018. (42)	Benefits of pulmonary rehabilitation and relationships between functional variables, the magnitude of thoracic surgery and the severity of postoperative complications: a randomized clinical study.	Efecto de la rehabilitación pulmonar y vínculos entre factores funcionales, alargamiento de la cirugía torácica y severidad de las complicaciones postoperatorias: estudio clínico aleatorio.	PubMed	8/10
18	Wickerson, 2015. (43)	Physical activity levels early after lung transplantation.	Niveles de actividad física al inicio del trasplante de pulmón.	PubMed	7/10
19	Ulvestad, 2020. (44)	Effect of high-intensity training on peak oxygen uptake and muscular strength after lung transplantation: A randomized controlled trial.	Efecto del entrenamiento de alta intensidad sobre el consumo máximo de oxígeno y la fuerza muscular después del trasplante de pulmón: un ensayo controlado aleatorizado.	Elsevier	7/10
20	Ruttens, 2018. (45)	Montelukast for bronchiolitis obliterans syndrome after lung transplantation: A randomized controlled trial.	Montelukast para el síndrome de bronquiolitis obliterante después del trasplante de pulmón: un ensayo controlado aleatorizado.	PubMed	8/10
21	Pehlivan, 2018. (46)	The impact of inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea, and respiratory function in lung transplantation candidates: a randomized control trial.	Impacto del desarrollo de los músculos inspiratorios en la habilidad para realizar ejercicio, la disnea y las funciones respiratorias en aspirantes a TP: un estudio controlado aleatorio.	PubMed	8/10

22	Li, 2023. (47)	Delay effect on the Extracorporeal Venous Membraneal Oxygenation on the postoperative rehabilitation of lung transplantation: a comparative study of a single center.	Impacto del destete tardío de la oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa en la rehabilitación postoperatoria del trasplante de pulmón: un estudio comparativo de un solo centro.	PubMed	6/10
23	Clancy, 2021. (48)	Characteristics and Resultantes de Rehabilitation for Lung Replantation for COVID-19.	Características y resultados de la rehabilitación del trasplante de pulmón en pacientes con COVID-19.	PubMed	7/10
24	Fuller, 2017. (49)	Longer Versus Shorter Duration of Supervised Rehabilitation After Lung Transplantation: A Randomized Trial.	Rehabilitación supervisada de duración más larga versus más corta después de un trasplante de pulmón: un ensayo aleatorizado.	PubMed	8/10
25	Guler, 2021. (50)	Survival after inpatient or outpatient pulmonary rehabilitation in patients with fibrotic interstitial lung disease: a multicentre retrospective cohort study.	Supervivencia después de rehabilitación pulmonar ambulatoria o hospitalaria en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial fibrótica: un estudio de cohorte retrospectivo multicéntrico.	PubMed	6/10

## 4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados:

Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post TP.

#### 4.1.1 Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post TP

**Tabla 4.** Rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post TP

Nº	AUTOR/AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN	VARIABLES	RESULTADOS
1	Selzler, 2021. (26)	Ensayo controlado aleatorizado.	Se realizó el estudio 207 pacientes, 108 recibieron ejercicio pulmonar reforzado (EPR) y 99 recibieron rehabilitación pulmonar (RP) tradicional.	Se realizó dos grupos donde iban a recibir clases de rehabilitación pulmonar. Se asignaron al azar en ejercicio pulmonar reforzado (EPR) o rehabilitación pulmonar (RP) tradicional, en los dos programas se brindó rehabilitación pulmonar durante 16 sesiones, se organizó en 2 días a la semana por 8 semanas o también se planificó 3 días a la semana por 6 semanas, según las preferencias del paciente. El programa RP tradicional como EPR brindaron sesiones de forma individual sobre	Programa de rehabilitación pulmonar. Actividad física. Impacto de la enfermedad. Tolerancia al ejercicio. Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS).	El programa de ejercicio pulmonar reforzado (EPR) brinda diversas ventajas sobre el programa de rehabilitación pulmonar (RP) tradicional. Incluye información y actividades didácticas de fácil acceso y relevantes que pueden mejorar el autocontrol de las enfermedades crónicas. En los dos programas, la calidad de vida mejora

				el establecimiento de objetivos, métodos de mantenimiento del ejercicio, subir escaleras, marcar el ritmo y el uso y la técnica del dispositivo inhalador. El programa EPR se impartió de forma interactiva durante 45 minutos. Y la RP tradicional se dio durante 1 hora de manera didáctica. El programa EPR dio un punto más en temas relacionados con el manejo de síntomas/infecciones respiratorias, la adherencia al ejercicio y el uso de profesionales sanitarios y recursos en la comunidad.		con relación a la salud y la tolerancia al ejercicio. Los participantes tuvieron mejor adherencia al programa de ejercicio pulmonar reforzado (9,1/10) que a la rehabilitación pulmonar tradicional (8,9/10), sin diferencias estadísticamente significativas entre los programas ( $P = 0,17$ ; $\eta p^2 = 0,01$ ).
2	Graur, 2022. (27)	Estudio piloto.	Se incluyeron a 22 pacientes, en grupos de 12 hombres y 10 mujeres, que tenían una cirugía de trasplante de pulmón entre 4 y 18 meses. Se dividió en cuatro grupos: 6 pacientes a rehabilitación	Todos los participantes fueron asignados aleatoriamente. En el grupo rehabilitación pulmonar (RP) y el grupo de rehabilitación pulmonar (RP) combinado con ejercicio de músculos inspiratorios (EMI). El programa de la rehabilitación pulmonar (RP) constó de ejercicios de resistencia, ejercicios de fuerza y ejercicios de estiramiento, en 16 semanas, 2	Fuerza muscular inspiratoria (MIP). Capacidad funcional. Función pulmonar. Consumo máximo de oxígeno (VO2 pico).	La rehabilitación pulmonar (RP) compuesta con el entrenamiento de músculos inspiratorios (EMI) y el entrenamiento de músculos inspiratorios solo (EMI) solo proporciona un progreso en la fuerza muscular

			<p>pulmonar (RP), 6 pacientes a RP combinada con ejercicios de músculos inspiratorios (EMI), 5 para ejercicios de músculos inspiratorios (EMI) solo y 5 para recibir ejercicios de músculos inspiratorios (EMI) simulado.</p>	<p>6 veces por semana con sesiones de 60 min con ejercicio grupal. El grupo de la rehabilitación pulmonar (RP) combinado con ejercicios de músculos inspiratorios (EMI), (EMI) solo y del grupo de (EMI) simulado realizaron ejercicios de los músculos inspiratorios en el hogar con carga resistiva o de muy baja resistencia por medio de Powerbreathe. Los participantes recibieron instrucciones de practicar (EMI) en casa diariamente, 6 veces por semana en sesiones de 15 minutos 2 veces al día, durante 4 meses.</p>	<p>Prueba de Caminata de Seis Minutos (6MWT).</p>	<p>inspiratoria y la capacidad de ejercicio en pacientes sometidos a trasplante pulmonar. Pero no se observaron cambios significativos en el consumo de oxígeno pico (VO<sub>2</sub>) y la función pulmonar. La suma de EMI a un programa de RP brinda beneficios en fuerza muscular inspiratoria y capacidad de ejercicio.</p>
3	Li, 2021. (28)	Ensayo clínico aleatorizado.	<p>Se consideró un grupo de 80 personas. Separado en dos grupos de 40 participantes.</p>	<p>Recibieron una charla de 20 minutos enfocada a la educación con animación enfocada a mejorar el cumplimiento de la rehabilitación respiratoria activa. El programa de educación con animación, se implementó por videos que indicaban ejercicios de rehabilitación respiratoria y exponían la importancia de</p>	<p>Función pulmonar. Calidad de vida. Complicaciones posquirúrgicas. Estancia hospitalaria.</p>	<p>El programa de educación con animación los pacientes obtuvieron un 80% de mejora en su función pulmonar posterior a la cirugía mostraron un impacto positivo en la recuperación de los pacientes y una mejor</p>

				realizarlos, fue enfocada a ser una guía, y fáciles de entender. La charla de educación estándar radicó en brindar información oral y escrita proporcionada sobre la importancia de la rehabilitación respiratoria en un tiempo de 30 minutos. No incluyó videos de animación.		calidad de vida. Los autores manifiestan que hay resultados positivos en la función física, así como también en el ámbito emocional y social de los pacientes.
4	Goulart, 2023. (29)	Ensayo clínico aleatorizado.	Se incluyeron 24 participantes de 50 años de edad.	Los participantes se asignaron de manera aleatorizado, fueron asignados a 2 grupos, el grupo de ejercicio de alta intensidad más ventilación no invasiva (HIEx+NIV) y el grupo de ejercicio de alta intensidad más un tratamiento de ventilación simulado (HIEx+sham). Los participantes efectuaron pruebas incrementales de ejercicio cardiopulmonar y 3 pruebas de carga constante.	FEV1: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo. FVC: Capacidad vital forzada. O2Hb: Oxihemoglobina. Tlim: Tiempo hasta el límite de tolerancia. WR: Tasa de trabajo.	El grupo de estudio mostró un aumento significativo en la vasodilatación mediada por flujo (FMD) (mm). Al finalizar se encontraron correlaciones entre la oxigenación muscular periférica inmediatamente después de HIEx+NIV. Finalizo con una menor extracción de oxígeno en la hemoglobina en (O2) (Hb) en los músculos periféricos y

						respiratorios en el grupo HIE <sub>x</sub> +NIV.
5	Tarrant, 2023. (30)	Ensayo controlado aleatorizado de viabilidad.	Se consideró a 40 adultos después de un trasplante de pulmón (LTx).	Se realizó dos tipos de intervención con un promedio de 9 sesiones de de fisioterapia luego de un trasplante de pulmón (LTx). La primera una fisioterapia estándar y la segunda fisioterapia intensiva. En la primera intervención de fisioterapia estándar. Los pacientes recibieron fisioterapia una vez al día se incluyó ejercicios de fuerza, movilidad y una rehabilitación respiratoria. En la segunda intervención con fisioterapia intensiva recibieron fisioterapia dos veces al día, fue similar al estándar, pero con frecuencia y duración de una forma mejor.	Prueba de caminata de seis minutos. Sentarse y levantarse durante 60 segundos. Fuerza de agarre. Actividad física.	Los modelos de intervención revelaron que los participantes en el grupo de fisioterapia intensiva existen un 86% de éxito para mejorar la recuperación de los pacientes después (LTx). Mejorando su calidad de vida y siendo factible y segura.
6	Ferreira, 2018. (31)	Ensayo clínico.	Se incluyeron 180 sujetos divididos en 2 grupos.	Todos los sujetos fueron asignados al azar en los dos grupos de estudio. En el primer grupo realizaron insuflación-exsuflación mecánica (MI-E), con presiones de 40 cm H <sub>2</sub> O y 40 cm H <sub>2</sub> O para	Modalidad de ventilación mecánica. Trabajo respiratorio (WOB).	El peso medio de las secreciones aspiradas de las vías respiratorias en el grupo de intervención fue mayor el grupo control (2,42 ± 2,32 g

				<p>insuflación y exsuflación. Maniobra de Inspiración Máxima-Espiración (LMI-E) se realizó con un tiempo inspiratorio y espiratorio de 2s y 3s se utilizó 10 ciclos de insuflación-exsuflación mecánica (MI-E).</p> <p>Los sujetos del segundo grupo control se dio únicamente a fisioterapia respiratoria, maniobras de compresión y vibración manual durante 5 min de cada lado del tórax con el sujeto en decúbito lateral derecho e izquierdo.</p> <p>Todas las intervenciones fueron realizadas por el mismo fisioterapeuta el día que el sujeto completó 24h de ventilación mecánica.</p>	Resistencia de las vías respiratorias.	frente a $1,35 \pm 1,56$ g, P .001). El uso del dispositivo MI-E reflejó una mayor cantidad de eliminación de mucosidad en las vías respiratorias a comparación con la fisioterapia respiratoria sola.
7	Kazemi, 2024. (32)	Ensayo controlado aleatorizado.	Se incluyeron 70 participantes divididos en dos grupos.	Se realizó la intervención en el grupo control. Fisioterapia Torácica Diaria Estándar, se dio un tratamiento convencional con técnicas como vibración, percusión y cambios de posición para ayudar a movilizar las	Distensibilidad pulmonar. Flujo espiratorio máximo. Presión inspiratoria máxima.	El fortalecimiento de los músculos respiratorios mediante el uso del dispositivo Threshold entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) y ejercicios de

				<p>secreciones y mejorar la función pulmonar.</p> <p>Y el grupo de intervención fue con Ejercicios de Fortalecimiento Muscular Respiratorio, adicional a la fisioterapia estándar, se realizó ejercicios para fortalecer los músculos inspiratorios y espiratorios. Utilizaron un dispositivo llamado Threshold entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) y ejercicios de presión espiratoria positiva (PEP). Con la ayuda de un dispositivo Threshold IMT se proporcionó resistencia durante la inhalación. Con el dispositivo Threshold PEP implemento ejercicios de presión espiratoria positiva (PEP) para proporcionar resistencia durante la exhalación.</p>		<p>presión espiratoria positiva (PEP) ayuda a reducir la ventilación mecánica de un paciente. Lo cual ayuda a prevenir complicaciones como infecciones asociadas al respirador y atrofia muscular.</p> <p>Encontrando mejoras importantes en los índices de compliancia, presión mínima activa (PIM), flujo espiratorio máximo (PEF) y grosor del diafragma en el grupo intervenido.</p>
8	Lahteenmaki, 2021. (33)	Ensayo aleatorizado.	El estudio se realizó a 45 pacientes	Los pacientes estirarán en dos grupos para comparar dos técnicas de fisioterapia respiratoria: la terapia de presión espiratoria positiva (PEP) y el	Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1).	Debido a la intervención se observa que tanto la fisioterapia PEP como la IMT son positivas para mejorar la función

				<p>entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT).          Los ejercicios se realizaron una vez al día los pacientes deben realizar ejercicios independientes al menos cinco veces al día. En el grupo de PEP con botella de agua, se utilizó una presión básica de 10 cmH<sub>2</sub>O. Y en la fisioterapia con IMT, se empleó un aparato Threshold IMT La presión se fijó en el 20% de la presión inspiratoria máxima (PIM)</p>	<p>Capacidad vital forzada (FVC).          Flujo espiratorio máximo (PEF).</p>	<p>pulmonar después de una resección pulmonares. Pero el IMT puede tener varias ventajas como un valor medio relativo de volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) postoperatorio más alto y menos dolor en el día postoperatorio 1 (POD1). El IMT es más viable en pacientes con fuga de aire.</p>
9	Laurent, 2020. (34)	Ensayo controlado aleatorizado.	Se incluyeron a 26 participantes (14 en el grupo T y 12 en el grupo C).	<p>Los participantes de (grupo T) recibieron fisioterapia durante 3 semanas en 12 sesiones de entrenamiento de resistencia de los músculos respiratorios (RMET) preoperatorias que consistieron en hiperpnea isocápnica, agregada a la fisioterapia torácica habitual se utilizó el dispositivo Spirotiger. El (grupo C) realizó 12 sesiones habituales fisioterapia torácica</p>	<p>Cambio en la resistencia muscular respiratoria.          Complicaciones posoperatorias (número de complicaciones pulmonares).</p>	<p>El programa de RMET más la fisioterapia torácica habitual aumento la capacidad de los músculos respiratorios para una mayor ventilación, expusieron que el entrenamiento de resistencia de los músculos inspiratorios preoperatorio en</p>

				habitual preoperatoria estuvo en sesiones de 30 minutos realizadas durante 3 semanas, contuvieron técnicas de limpieza de las vías respiratorias, ejercicios de respiración profunda la inspiración y estiramiento torácico.		pacientes elegibles para cirugía cardiotorácica y abdominal aumentó la presión inspiratoria máxima y redujo las complicaciones pulmonares posoperatorias.
10	Reychler, 2019. (35)	Estudio cruzado aleatorizado.	Participaron diez sujetos varones de edad = $61,2 \pm 16,3$ años.	En el estudio se realizaron dos series de maniobras de presión espiratoria positiva (PEP) y la espirometría incentivada (IS) orientada al volumen con respiración tranquila interpuesta entre estas fases. La ventilación pulmonar ( $\Delta EELVVT (i - e)$ ) y el reclutamiento ( $\Delta EELI$ ) se evaluaron continuamente en una posición semisentada durante todas las fases mediante tomografía de impedancia eléctrica (EIT).	Ventilación pulmonar. Reclutamiento pulmonar.	Los análisis mostraron que las dos maniobras de la presión espiratoria positiva (PEP) y la espirometría incentivada (IS) en la ventilación pulmonar optimizaron la ventilación y el reclutamiento de forma instantánea, pero desapareció durante el periodo de respiración tranquila.
11	Pennisi, 2019. (36)	Ensayo aleatorizado.	Se incluyeron a 95 pacientes (47 en el grupo de alto flujo y	Los pacientes en el grupo control tuvieron oxigenoterapia a través de una máscara Venturi (OS/60 K, FIAB, Florencia, Italia), el flujo de	Incidencia de hipoxemia posoperatoria. Grado de disnea.	El grupo de intervención con la oxigenoterapia con mascarilla Venturi en pacientes sometidos a

			48 en el grupo de máscara Venturi).	O2 puro se estableció en función de la fracción inspirada de oxígeno (FiO2) necesaria según las recomendaciones. Los pacientes del grupo de intervención recibieron la cánula nasal de alto flujo (CNAF) mediante un sistema que integra un humidificador y un flujo de gas controlado (AIRVO™).		lobectomía pulmonar toracotomía, la cánula nasal de alto flujo (CNAF) preventiva no reduce la incidencia de hipoxemia posoperatoria, no limita la aparición de complicaciones pulmonares posoperatorias y no alivia la disnea. La CNAF está mediado por el lavado de las vías respiratorias superiores, un posible beneficio de la CNAF preventiva en la depuración de dióxido de carbono (CO2).
12	Malik, 2018. (37)	Ensayo controlado aleatorizado.	Participaron 387 personas, 192 al grupo PHY y 195 al grupo PHY/EI.	En la intervención el grupo PHY recibió una fisioterapia de rutina basada en los estándares institucionales actuales. Se aplicó deambulación temprana, se instruyó al paciente ejercicios de respiración profunda y de amplitud de movimiento del	Complicaciones pulmonares postoperatorias. Duración de la estancia hospitalaria.	Se detalló que la mediana de duración de la estancia hospitalaria (PHY = 4 días, PHY/EI = 4 días; $p = 0,342$ ), y el requerimiento de oxígeno suplementario posoperatorio al alta

				<p>hombro, respiración lenta y profunda.</p> <p>Los participantes de PHY/EI recibieron espirometría incentivada (EI) además de la atención de fisioterapia tradicional se implementó un dispositivo EI (Air-Eze Breathing Exerciser, Teleflex, Morrisville, NC) guía en la respiración lenta y profunda, la presión de vacío sostenida, el aumento gradual del umbral de presión negativa del dispositivo.</p>		<p>hospitalaria (PHY = 14,6 %, PHY/EI = 13,8 %; <math>p = 0,885</math>) se concluyó que La incidencia de complicaciones mayores fue del 12,0 % (n = 23 de 192) en el brazo PHY y del 14,9 % (n = 29 de 195) en el brazo PHY/EI.</p>
13	Coutinho, 2018. (38)	Ensayo cruzado aleatorizado.	Se incluyó en el estudio 43 pacientes.	Se realizó una intervención donde se va a comparar la insuflación-exsuflación mecánica (IEM) con la succión traqueal convencional (STC) en pacientes con ventilación mecánica. Se realizó a los pacientes aleatoriamente IEM o STC, y al día siguiente recibieron la técnica opuesta para obtener variables respiratorias, hemodinámicas y el volumen de secreciones.	Volumen de secreciones. Estabilidad hemodinámica.	Se menciona que la utilización de la insuflación-exsuflación mecánica no es superior a la succión traqueal convencional para eliminar secreciones en pacientes ventilados mecánicamente.

14	Fuller, 2018. (39)	Ensayo controlado aleatorizado.	Fueron seleccionados 80 pacientes.	Se desarrolló un programa donde indique el efecto de un programa supervisado de miembros superiores (UL) (SULP) con un programa de miembros superiores (UL) no supervisado (NULP) después de un trasplante de pulmón (LTx). Los pacientes en el grupo Sulp completaron un programa de entrenamiento de fuerza de UL paulatino utilizando pesas de mano y equipo de poleas.	Escala visual analógica (EVA). Rehabilitación muscular.	A corto plazo el programa de entrenamiento de fuerza supervisado en miembros superiores (SULP) resultó mejor para el dolor y la fuerza muscular en paralelo con un programa no supervisado en miembros superiores (NULP).
15	Horton, 2018. (40)	Ensayo aleatorizado de no inferioridad.	Se incluyeron a total de 287 participantes.	La intervención demostró que la rehabilitación respiratoria (RR). Con programa habitual en el centro de 2 veces por semana en el hospital con un programa de educación y ejercicio supervisado durante 7 semanas, pero al igual el otro grupo basado en el hogar tuvieron una sesión introductoria inicial en el hospital que les instruyó sobre cómo usar el manual para facilitar su programa de ejercicios en el hogar.	Manual SPACE. Prueba de caminata incremental de ida y vuelta (ISWT) y (ESWT).	Los resultados demuestran que la intervención en el centro brinda cambios en la fatiga, la emoción y el dominio en el cuestionario de enfermedad respiratoria crónica - versión autoadministrada (CRQ-SR). En cambio, en el domicilio la disnea autonotificada mejora radicalmente.

16	Kerti, 2021. (41)	Ensayo controlado aleatorizado.	Se incluyeron a 63 candidatos para LTx y 14 receptores en el estudio.	El estudio consistió en aplicar un programa de rehabilitación pulmonar (RP) como técnicas de respiración controlada, técnicas para mejorar la movilidad torácica y estiramiento de la pared torácica por 30 min. Se desarrolló un entrenamiento con ejercicio personalizado en bicicleta o cinta, correr 2 a 3 veces al día durante 15 min, en un lapso de 4 semanas.	Función pulmonar. Prueba 6MWT.	El análisis indicó que la rehabilitación pulmonar ayuda a mejorar la actividad física y la calidad de vida de los pacientes antes de una intervención quirúrgica de trasplante de pulmón o corazón. Por otra parte, la rehabilitación postrasplante existió un impacto de mejora en la: capacidad vital espiratoria, volumen espiratorio forzado, capacidad vital forzada lo cual mejora la calidad de vida.
17	Vagvolgyi, 2018. (42)	Ensayo clínico aleatorizado.	Se realizó a 238 sujetos.	Se realizó una atención en 3 grupos Grupo PRE: rehabilitación preoperatoria, POS: rehabilitación postoperatoria, grupo PPO: rehabilitación pre y postoperatoria. Donde se desarrolló el mismo programa por 30 min, entrenamiento respiratorio,	Pruebas de calidad de vida. La expansión de la pared torácica (CWE). Prueba 6MWT.	Debido a la intervención se observaron mejoras en el grupo el PPO, existió una mejor adaptación a la capacidad de ejercicio, mejoró la función pulmonar así también hubo una mejor

				movilidad de la pared torácica, técnicas como de respiración controlada, expectoración e inhalación y abandono de hábitos.		cinemática torácica y la mecánica pulmonar con la puntuación del estado de salud fue satisfactoria.
18	Wickerson, 2015. (43)	Estudio de cohorte.	Se incluyeron a 36 personas receptores de trasplante con una edad media = 49 años del Hospital General de Toronto.	Se realizó sesiones de fisioterapia luego del trasplante, implementaron movilidad temprana en la unidad de cuidados intensivos (UCI), movilidad progresiva con fortalecimiento de forma general. Fue 3 veces por semana por 3 meses luego del trasplante con ejercicios como resistencia, aeróbicas luego caminatas en cinta y ergometría en bicicleta durante 20 min consecutivos.	Saint George Respiratory Questionnaire.	Los resultados demuestran un aumento en el funcionamiento físico, el rol físico regreso a valores normales, la función social, como lo emocional y la salud mental aumentaron c a los niveles normales. Todos los dominios según el cuestionario respiratorio de San Jorge (SGRQ) continuaron progresando a los 3 meses posterior al trasplante.
19	Ulvestad, 2020. (44)	Ensayo controlado aleatorizado.	Se incluyeron a 54 participantes.	Se asignaron de manera aleatoria en dos grupos para la intervención, por una parte, grupo de ejercicio (GE) se dio un entrenamiento de intervalos de alta intensidad	Función física. Función pulmonar. CVRS con la Encuesta de salud	Luego de la intervención el grupo un entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) brindo

				<p>(HIIT) se realizó un calentamiento cardiovascular, con una intensidad de resistencia con la carga de fuerza progresivamente, sesiones como caminar cuestas prolongadas, prensa de piernas, prensa de brazos y extensión de espalda.</p> <p>Al grupo de control (GC) siguió lo estándar del hospital actividad física regular, y una atención postrasplante estándar según el protocolo.</p>	breve de 36 ítems sobre resultados médicos.	<p>progresos demostrativos en la fuerza muscular, como 11% en 1 repetición máxima (1RM) en prensa de piernas. Lo que permite ayudar a acelerar la recuperación.</p> <p>Este estudio reveló efectos positivos con el entrenamiento físico a diferencia de recuperación natural luego del trasplante de pulmón (LTx).</p>
20	Ruttens, 2018. (45)	Ensayo controlado aleatorizado.	Se consideró a 30 participantes.	Se desarrolló mediante la aplicación de un fármaco como montelukast (formulación de cápsula de gelatina dura de 10 mg) para el grupo experimental y para el control, se adquirió lactosa monohidruro, esta medicación del estudio se proporcionó en envases numerados a los pacientes durante el cheque de control para prevenir rechazo del injerto.	Disfunción crónica del injerto pulmonar.	Se concluyó que el fármaco ayudo al volumen espiratorio forzado en el primer minuto sin embargo el montelukast no relevó una disminución en la pérdida del injerto,

21	Pehlivan, 2018. (46)	Ensayo controlado aleatorizado	Participaron 34 personas.	Se asignó aleatoriamente en dos grupos el grupo de rehabilitación pulmonar más entrenamiento en músculos inspiratorios (RP+IMT), se llevó a cabo un programa de RP vigilado 2 veces por semana por 3 meses se implementó el entrenamiento a los músculos inspiratorios, en cambio el otro grupo solo con rehabilitación pulmonar (RP), se basó el programa en una rehabilitación pulmonar con 2 veces por semana en 3 meses.	Prueba de caminata de 6 minutos. Presión inspiratoria máxima.	Los resultados de intervención indicaron que RP+IMT hay una evolución buena en la distancia recorrida por prueba de caminata de 6 minutos, también se evidenció la capacidad de presión inspiratoria máxima y la relación del volumen mejoró. Este programa ayuda a mejorar la capacidad del ejercicio.
22	Li, 2023. (47)	Ensayo controlado.	Se incluyeron 267 sujetos.	Se realizó dos tipos de intervenciones retirar la oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa (VV-ECMO) en el primer grupo inmediato, se procedió al retiró de la oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa (VV-ECMO) después de la cirugía de forma inmediata y en el grupo tardío se retiró el VV-ECMO un	Insuficiencia respiratoria	Al concluir el estudio se evidencio que al retirar el VV-ECMO de forma tardía al tener una cirugía de trasplante de pulmón (LTx) ayuda a la rehabilitación en los pacientes y disminuirá las complicaciones como la permanencia hospitalaria.

				lapso más tarde luego de la intervención.		
23	Clancy, 2021. (48)	Ensayo controlado.	Se incluyeron 9 pacientes.	Se identificó que por medio de la rehabilitación con programas y sesiones intensivas se trató de mejorar la resistencia aeróbica, la fuerza muscular junto con el entrenamiento funcional.	Rehabilitación ambulatoria. Distancia de prueba de caminata de 6 minutos.	Se evidencio que los pacientes adoptan déficits funcionales para realizar actividades de la vida diaria, pero al tener un plan de rehabilitación progresiva demostraron desempeño funcional de mejor manera.
24	Fuller, 2017. (49)	Ensayo aleatorizado.	Participaron 66 personas.	Se estudió un programa para rehabilitación ambulatoria en el trasplante de pulmón: en un grupo de corta duración dada por 7 semanas, el otro grupo de larga duración en 14 semanas. Se estableció entrenamiento cardiovascular por bicicleta estática y caminadora también ejercicios de fuerza en los músculos en el miembro superior e inferior.	Capacidad de ejercicio funcional. Fuerza muscular. Calidad de vida.	Al finalizar se concluyó que los dos grupos tuvieron iguales resultado siendo efectiva las 7 semanas como las 14 semanas de rehabilitación, pero en las 14 semana se observa mejor capacidad de ejercicio de forma funcional, fuerza muscular y la calidad de vida aumenta progresivamente.
25	Guler, 2021. (50)	Estudio de cohorte	Se realizó a 701 personas.	Se dio un programa de rehabilitación de forma	Distancia recorrida en la	Se concluye luego de finalizar el programa de

		retrospectivo multicéntrico.		ambulatoria o interna en el cual se trató con programas de ejercicios, educación e intensidad y duración para disminuir la dificultad para respirar con la fatiga.	caminata de 6 minutos (6MWD). Función pulmonar.	RP la capacidad física con la función pulmonar mejora, hay una mayor supervivencia con un riesgo de mortalidad del 33%. Se demostró que la RP brinda un impacto positivo en los pacientes con enfermedad pulmonar.
--	--	------------------------------	--	--	--	--

## 4.2 Discusión

El estudio aportó evidencia científica disponible sobre rehabilitación respiratoria en pacientes adultos posterior a una intervención de trasplante de pulmón. Con relación a lo mencionado, la rehabilitación respiratoria trata de un conjunto de estrategias que se aplican en aquellos pacientes adultos posterior a una intervención quirúrgica de trasplante de pulmón con el objetivo de mejorar la calidad de vida tanto del paciente como de su entorno, por ello la rehabilitación respiratoria es fundamental para que el pulmón luego de la intervención quirúrgica se pueda adaptar mejorando así la calidad de vida a la par el fisioterapeuta con la intervención en el ejercicio y la función pulmonar ayuda a una extensión de la vida de los pacientes.

La mayor parte de los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas han decidido como tratamiento la intervención quirúrgica a un trasplante pulmonar. Por ello la necesidad de realizar la rehabilitación respiratoria dentro de un programa multidisciplinario. Según Wickerson L et al., La fisioterapia temprana en la unidad de cuidados intensivos junto con la movilidad progresiva con fortalecimiento de forma general ayuda a los pacientes luego de un trasplante de pulmón mejorando el funcionamiento físico por otra parte el rol físico regresa a valores normales. (43). Además, Horton E et al., En su estudio recomienda un programa de educación y ejercicio supervisado tanto en la estadía hospitalaria como en el domicilio como una estrategia clave en la rehabilitación. (40).

Los autores Selzler A et al., Graur N et al., Afirman que la rehabilitación pulmonar más el ejercicio pulmonar reforzado optimiza la recuperación del paciente donde la CV mejora con relación a la salud, la tolerancia al ejercicio proporcionando un progreso en la fuerza muscular inspiratoria lo cual brinda beneficios en fuerza muscular y capacidad de ejercicio. (26)(27). Además, autores como Malik P et al., Fuller L et al., Guler S et al., Mencionan que la rehabilitación respiratoria en forma ambulatoria con ayuda de un programa personalizado ayuda a mejorar la capacidad física con la función pulmonar, hay una mayor supervivencia con un riesgo de mortalidad del 33%, se demostró que la RR brinda un impacto positivo en los pacientes con patología pulmonar y la CV aumenta progresivamente con la prueba de 6MWD refleja mejoras en la condición física del pacientes(37)(49)(50).

Otros autores como, Ferreira M et al., Pennisi M et al., Ruttens D et al., Li J et al., sugieren que el tratamiento farmacológico ayuda como complemento a la rehabilitación respiratoria para la eliminación de secreciones posterior a una cirugía de pulmón evidenciando una mayor eliminación de mucosidad en el trayecto de las vías respiratorias lo cual disminuirá las complicaciones en la permanencia hospitalaria buscando una recuperación funcional(31)(36)(45)(47)

Los estudios realizados por Kazemi M et al., Lahteenmaki S et al., Laurent H et al., Reychler G et al., Respalda la evidencia que la fisioterapia respiratoria junto a dispositivos como el Threshold, Spirotiger, IS es una opción efectiva para realizar ejercicios de forma programada y con una intensidad controlada en los músculos inspiratorios y espiratorios para trabajar la atrofia muscular ayudando a los índices de compliancia. (32)(33)(34)(35).

Como se menciona anteriormente, la rehabilitación respiratoria tiene mejores resultados con una intervención multidisciplinaria en su estudio el autor Li J et al., menciona que al

desarrollar un programa de educación con animación sobre rehabilitación respiratoria los pacientes obtuvieron un 80% de mejora posterior a la intervención mostraron un impacto positivo en la recuperación de los pacientes y una mejor CV. (28).

Así mismo, los autores Kerti M et al., Vagvolgyi A et al., afirman que una rehabilitación respiratoria debe realizarse en dos fases para una mayor eficacia en la fase preoperatoria y posoperatoria lo permite mejorar la AF y la CV de los pacientes antes del trasplante de pulmón. Por otra parte, al postrasplante existió una efectividad en la capacidad vital espiratoria, volumen espiratorio forzado, capacidad vital forzada lo cual mejora la calidad de vida y a una mayor funcionalidad en actividades cotidianas. (41)(42).

En el estudio de Terrant B et al., Fuller L et al., concluye que la intervención en el paciente luego de un trasplante de pulmón debe ser un tratamiento individualizado ya que no existe una intervención estándar siempre va depender de la afectación de cada paciente a nivel funcional se debe adoptar las diferentes técnicas y desarrollar un plan de intervención acorde al paciente. (30)(39).

La investigación respalda la efectividad de la rehabilitación respiratoria luego de un trasplante de pulmón en la población adulta e indica los beneficios de los programas de rehabilitación, y como mejora la calidad de vida luego de su intervención. Posterior a esta investigación de acuerdo a los resultados, aún queda un extenso trabajo por hacer en términos de intervenciones o programas personalizados se necesita más investigaciones sobre la rehabilitación respiratoria en pacientes adultos con trasplante de pulmón

## 5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- La evidencia bibliográfica investigada menciona que las investigaciones han aportado para mejorar el conocimiento actual sobre el trasplante de pulmón y la creación de programas de intervención según las características del paciente, la rehabilitación respiratoria brinda una mejor calidad de vida a los pacientes sometidos a este procedimiento hasta con un 80% de mejora.
- Los hallazgos en la revisión bibliográfica confirman la eficacia de la rehabilitación respiratoria en pacientes adultos post trasplante pulmonar, respaldando su papel fundamental en la reinserción temprana a las actividades de la vida diaria y la mejora de su calidad de vida. Las intervenciones de rehabilitación respiratoria analizadas demuestran una mejoría en diversos aspectos como: función respiratoria, fuerza muscular respiratoria, capacidad funcional y en el entorno biopsicosocial.
- Realizado el análisis se llega a la conclusión que la rehabilitación se debe realizar también en una fase de pretrasplante y no solo en el postrasplante para una mayor adherencia al tratamiento. Una rehabilitación en fase temprana antes y después de la cirugía conjuntamente con un programa de ejercicios respiratorios y físicos, ayuda a una disminución de la disnea, tolerancia al ejercicio, aumentar la fuerza muscular disminuyendo las complicaciones luego de la intervención.

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar periódicamente la revisión de información en distintas revistas científicas sobre programas de intervención en pacientes adultos con trasplante pulmonar donde la rehabilitación respiratoria tenga como finalidad disminuir las complicaciones en el trasplante de pulmón y se pueda lograr una recuperación funcional de manera rápida y segura.
- Se recomienda la investigación continua y proactiva de los tipos de técnicas novedosas y métodos terapéuticos aplicados en el ámbito de la Rehabilitación Respiratoria. Esto permitirá a los futuros profesionales de Fisioterapia adquirir conocimientos actualizados y desarrollar una rehabilitación individualizada, basados en la evidencia clínica más reciente permitiendo la recuperación de los pacientes, facilitando su reinserción temprana a las actividades cotidianas.
- Se sugiere investigar evidencia científica actualizada sobre la intervención en rehabilitación respiratoria en una etapa de pre y post trasplante que ayude a una atención más completa, maximizando los beneficios para los pacientes, para mejorar la adaptación a su nueva condición y reducir el riesgo de muertes posterior a la intervención.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Aguilar K, Fernández L, Álvarez C, Fontana A, Álvarez A, García J, et al. Curso Actualización Sect Trasplante Pulmonar. Madrid; 2021. 4-59 p. Disponible en: [https://sect.es/images/Libro\\_XII\\_Curso\\_SECT.pdf](https://sect.es/images/Libro_XII_Curso_SECT.pdf)
2. Parada M, Sepúlveda C. Trasplante Pulmonar: Estado Actual. Revista Médica Clínica Las Condes. 2015;26(3):367-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.06.011>
3. Vaquero J, Cobos J, Montero J, Santos F. El proceso del trasplante pulmonar: criterios de derivación, evaluación de candidatos y gestión de la lista de espera. 2021. Disponible en: [https://www.neumosur.net/files/publicaciones/manual\\_4\\_edicion/57-\\_El\\_proceso\\_del\\_trasplante\\_pulmonar-\\_criterios\\_de\\_derivacion\\_evaluacion\\_de\\_candidatos.pdf](https://www.neumosur.net/files/publicaciones/manual_4_edicion/57-_El_proceso_del_trasplante_pulmonar-_criterios_de_derivacion_evaluacion_de_candidatos.pdf)
4. Ministerio de Salud Pública. Ministerio de Salud entrega acreditación para trasplante de pulmón al Hospital Carlos Andrade Marín. 2015. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/ministerio-de-salud-entrega-acreditacion-para-trasplante-de-pulmon-al-hospital-carlos-andrade-marin/>
5. Maher T. Rehabilitación pulmonar. Boehringer Ingelheim's Portal for HealthCare Professionals. 2024;12:1-5.
6. Alcantar J, Arrieta O, Arroyo M, Capparelli A, Blé C, Hernández Z, et al. Respiratory rehabilitation in lung cancer: a proposal for an evaluation and intervention algorithm. Revista Terapéutica. 2020;14(1):24-37.
7. Reing J, Sales G, Tudela J. Age Limitation To Lung Transplant Recipients. Ethical Aspects. Cuadernos de Bioética. 2020;14(1):24-37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30444/CB.51>
8. Levine A, Grier W. Rehabilitación pulmonar: La rehabilitación pulmonar es el uso de ejercicio supervisado, educación, apoyo e intervención conductual para mejorar la capacidad funcional y la calidad de vida en pacientes con trastornos respiratorios crónicos. 2024. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/rehabilitaci%C3%B3n-en-las-enfermedades-pulmonares-y-de-las-v%C3%ADas-respiratorias/rehabilitaci%C3%B3n-pulmonar>
9. Moreno M, Johnson N, Díaz P. Trasplante pulmonar: una perspectiva desde la inmunología. Revista chilena de enfermedades respiratorias. 2022;38(2):106-16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482022000300106>
10. Varela A. Future of the “ex vivo” preservation and recovery of donor lungs in lung transplantation. ANALES RANM. 2018;135(1):40-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.32440/ar.2018.135.01.rev06>
11. Torres M. Estructura y función del aparato respiratorio. Colegio de Médicos de Santiago de Compostela. 2017.
12. Guevara L. Anatomía del Sistema Respiratorio. Universidad de Jaén. 2023.
13. Tortora G. El Aparato Respiratorio. Anatomía. 2018;918-33.
14. Cepeda G, Quintana C. Cirugía de tórax: trasplante de pulmón. Historia de los trasplantes pulmonares. Medicina de la Universidad de Sonora. 2022;9:33-6.
15. Santos F, Redel J, Cobos M, Ordóñez I. Paciente subsidiario de trasplante pulmonar. Manejo del enfermo trasplantado. Asociación de Neumología y Cirugía Torácica del Sur. 2015;56:665-76.

16. Villalonga R. Fisioterapia Respiratoria en el Paciente Postquirúrgica. Hospital Universitario de Bellvitge. 2014;1-34.
17. Fundación John L. Libro educativo sobre trasplantes. 2024.
18. Thompson R, Costa G, Aquino R. The immediate post-operative period following lung transplantation: Mapping of nursing interventions. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2014;22(5):778-84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.3626.2480>
19. Melo J, Cayupi F, Cuevas J, Sepúlveda C, Linacre V, Donoso E. Trasplante pulmonar en el Instituto Nacional del Tórax. Resultados a 12 años de inicio del programa. *Revista Chilena De Enfermedades Respiratorias.* 2024;40(3):151-8. Disponible en: <https://revchilenfermrespir.cl/index.php/RChER/article/view/1220>
20. Cejudo P, López J, Márquez E, Ortega F. Rehabilitación Respiratoria. *Asociación de Neumología y Cirugía Torácica del Sur.* 2015;13:165-78.
21. Colegio Profesional Fisioterapeuta. Fisioterapia Respiratoria. Comisión de Fisioterapia Respiratoria Madrid. 2014;5-34.
22. Palíz C, Espín Y, Robledo S, Sellan A. Respiratory physiotherapy in critically ill patients. *Journal of Science and Research.* 2021;6(2):37-56. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5507530>
23. López D, Fraile C. Fisioterapia Respiratoria en Cirugía Torácica. *Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica.* 2022;41:3-70.
24. Saglietto A, Matta M, Ferrari G, Gaita F, Anselmino M. Late atrial arrhythmias after lung transplantation. *Journal of Cardiovascular Medicine.* 2020;21(8):577-82. Disponible en: <https://doi.org/10.2459/jcm.0000000000001012>
25. Parada M, Sepúlveda L. Trasplante Pulmonar: Estado Actual. *Revista Médica Clínica Las Condes.* 2015;26(3):367-75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.06.011>
26. Selzler A, Jourdain T, Wald J, Sedeno M, Janaudis T, Goldstein R, et al. Evaluation of an Enhanced Pulmonary Rehabilitation Program: A Randomized Controlled Trial. *Ann Am Thorac Soc.* 2021;18(10):1650-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1513/annalsats.202009-1160oc>
27. Graur N, Dickstein R, Weiner P, Weiss I, Kramer M. Pulmonary rehabilitation and inspiratory muscle training for patients following lung transplantation: A pilot study. *Physiother Pract Res.* 2022;43(1):27-35. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/PPR-210574>
28. Li J, Davies M, Ye M, Li Y, Huang L, Li L. Impact of an Animation Education Program on Promoting Compliance With Active Respiratory Rehabilitation in Postsurgical Lung Cancer Patients. *Cancer Nurs.* 2021;44(2):106-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31714266/>
29. Goulart C, Caruso F, Garcia A, Garcia S, Catai A, Batista P, et al. The Effect of Adding Noninvasive Ventilation to High-Intensity Exercise on Peripheral and Respiratory Muscle Oxygenation. *Respir Care.* 2023;68(3):320-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36750260/>
30. Tarrant B, Quinn E, Robinson R, Poulsen M, Fuller L, Snell G, et al. Post-operative, inpatient rehabilitation after lung transplant evaluation (PIRATE): A feasibility randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract.* 2023;39(7):1406-16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35193445/>

31. Ferreira M, Savi A, Goulart R, Figueiredo M, Wickert R, Borges L, et al. Effects of Mechanical Insufflation-Exsufflation on Airway Mucus Clearance Among Mechanically Ventilated ICU Subjects. *Respir Care*. 2018;63(12):1471-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30018175/>
32. Kazemi M, Frutan R, Moghadam A. Impact of Inspiratory Muscle Training and Positive Expiratory Pressure on Lung Function and Extubation Success of ICU Patients. *Academia Arch Medicina Emergente*. 2024;12(1):59. Disponible en: <https://doi.org/10.22037/aaem.v12i1.2331>
33. Lähteenmäki S, Sioris T, Mahrberg H, Rinta I, Laurikka JO. A randomized trial comparing inspiratory training and positive pressure training in immediate lung recovery after minor pleuro-pulmonary surgery. *J Thorac Dis*. 2021;13(8):4690-702. Disponible en: <https://doi.org/10.21037/jtd-21-473>
34. Laurent H, Aubreton S, Galvaing G, Pereira B, Merle P, Richard R, et al. Preoperative respiratory muscle endurance training improves ventilatory capacity and prevents pulmonary postoperative complications after lung surgery. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020;56(1):32-56. Disponible en: <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.19.05781-2>
35. Reyhler G, Uribe V, Hickmann C, Tombal B, Laterre P, Feyaerts A, et al. Incentive spirometry and positive expiratory pressure improve ventilation and recruitment in postoperative recovery: A randomized crossover study. *Physiother Theory Pract*. 2019;35(3):199-205. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29485340/>
36. Pennisi M, Bello G, Congedo M, Montini L, Nachira D, Ferretti G, et al. Early nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after lung resection: a randomized trial. *Crit Care*. 2019;23(1):68. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2361-5>
37. Malik P, Fahim C, Vernon J, Thomas P, Schieman C, Finley C, et al. Incentive Spirometry After Lung Resection. *Ann Thorac Surg*. 2018;106(2):340-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.03.051>
38. Coutinho W, Vieira P, Kutchak F, Dias A, Rieder M. Comparison of mechanical insufflation–Exsufflation and endotracheal suctioning in mechanically ventilated patients: Effects on respiratory mechanics, hemodynamics, and volume of secretions. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2018;22(7):485-90. Disponible en: [https://doi.org/10.4103/ijccm.ijccm\\_164\\_18](https://doi.org/10.4103/ijccm.ijccm_164_18)
39. Fuller L, El-Ansary D, Button B, Corbett M, Snell G, Marasco S, et al. Effect of Upper Limb Rehabilitation Compared to No Upper Limb Rehabilitation in Lung Transplant Recipients: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99(7):1257-64. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.09.115>
40. Horton E, Mitchell K, Johnson V, Apps L, Sewell L, Morgan M, et al. Comparison of a structured home-based rehabilitation programme with conventional supervised pulmonary rehabilitation: a randomised non-inferiority trial. *Thorax*. 2018;73(1):29-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-208506>
41. Kerti M, Bohacs A, Madurka I, Kovats Z, Gieszer B, Elek J, et al. The effectiveness of pulmonary rehabilitation in connection with lung transplantation in Hungary. *Ann Palliat Med*. 2021;10(4):3906-15. Disponible en: <https://doi.org/10.21037/apm-20-1783>
42. Vagvolgyi A, Rozgonyi Z, Kerti M, Agathou G, Vadasz P, Varga J. Effectiveness of pulmonary rehabilitation and correlations in between functional parameters, extent of

- thoracic surgery and severity of post-operative complications: randomized clinical trial. *J Thorac Dis.* 2018;10(6):3519-31. Disponible en: <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.05.202>
43. Wickerson L, Mathur S, Singer L, Brooks D. Physical Activity Levels Early After Lung Transplantation. *Phys Ther.* 2015;95(4):517-25. Disponible en: <https://doi.org/10.2522/ptj.20140173>
  44. Ulvestad M, Durheim M, Kongerud J, Lund M, Edvardsen E. Effect of high-intensity training on peak oxygen uptake and muscular strength after lung transplantation: A randomized controlled trial. *The Journal of Heart and Lung Transplantation.* 2020;39(9):859-67. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.healun.2020.06.006>
  45. Ruttens D, Verleden S, Demeyer H, Van D, Yserbyt J, Dupont L, et al. Montelukast for bronchiolitis obliterans syndrome after lung transplantation. *PLoS One.* 2018;13(4):19-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193564>
  46. Pehlivan E, Mutluay F, Balcı A, Kılıc L. The effects of inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea and respiratory functions in lung transplantation candidates: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2018;32(10):1328-39.
  47. Li J, Xu H, Wang X, Jin K, Zhang C, Du M, et al. Impact of delayed veno-venous extracorporeal membrane oxygenation weaning on postoperative rehabilitation of lung transplantation: a single-center comparative study. *Journal of Artificial Organs.* 2023;26(4):303-8.
  48. Clancy M, Adler J, Tevald M, Zaleski D, Fluehr L, Wamsley C, et al. Rehabilitation Characteristics and Outcomes for Lung Transplantation for COVID-19: A Case Series. *Phys Ther.* 2023;103(5):1-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzad026>
  49. Fuller L, Button B, Tarrant B, Steward R, Bennett L, Snell G, et al. Longer Versus Shorter Duration of Supervised Rehabilitation After Lung Transplantation: A Randomized Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(2):220-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.09.113>
  50. Guler S, Hur S, Stickland M, Brun P, Bovet L, Holland A, et al. Survival after inpatient or outpatient pulmonary rehabilitation in patients with fibrotic interstitial lung disease: a multicentre retrospective cohort study. *Thorax.* 2022;77(6):589-95.

## ANEXOS

**Figura 2.** Escala de PEDro

### Escala PEDro-Español

---

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:

---

**Fuente de:** Physiotherapy Evidence Database escala PEDro. Obtenido de:  
<https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>.