



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la  
Salud en Terapia Física y Deportiva

TEMA:

"Rehabilitación pulmonar como fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar"

**Autor:** Paul Camilo Narvárez Viñan

**Tutor:** Lic. Emilio Abadid Espinoza Cárdenas

**Riobamba - Ecuador**

**2021**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TRIBUNAL**

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado:

**Rehabilitación pulmonar como fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar;** presentado por el Sr. **Paul Camilo Narváez Viñan** y dirigido por el Lic. **Emilio Abadid Espinoza Cárdenas** en calidad de tutor; una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Lic. Emilio Abadid Espinoza Cárdenas  
**TUTOR**

**EMILIO ABADID  
ESPINOZA  
CARDENAS** Firmado digitalmente por  
EMILIO ABADID ESPINOZA  
CARDENAS  
Fecha: 2021.11.22 10:50:06  
-05'00'

Mgs. Laura Verónica Guaña Tarco  
**Miembro de Tribunal**

 Firmado electrónicamente por:  
**LAURA  
VERONICA  
GUANA TARCO**

Mgs. Nataly Estefanía Rubio López  
**Miembro de Tribunal**

 Firmado electrónicamente por:  
**NATALY  
ESTEFANIA  
RUBIO LOPEZ**

**RIOBAMBA, NOVIEMBRE 2021**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **LIC. EMILIO ABADID ESPINOZA CÁRDENAS** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado “**REHABILITACIÓN PULMONAR COMO FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN HIPERTENSIÓN PULMONAR**”; elaborado por el señor **PAUL CAMILO NARVÁEZ VIÑAN** 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/la interesado/a hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Atentamente

**EMILIO  
ABADID  
ESPINOZA  
CARDENAS**

Firmado digitalmente  
por EMILIO ABADID  
ESPINOZA CARDENAS  
Fecha: 2021.11.19  
19:05:01 -05'00'

Lic. Emilio Abadid Espinoza Cárdenas

**DOCENTE TUTOR**

**RIOBAMBA, 19 NOVIEMBRE 2021**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

### **AUTORÍA**

Yo, Paúl Camilo Narvárez Viñán, portador de la cédula de ciudadanía número 1803724697, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Paúl Camilo Narvárez Viñán

180372469-7

**ESTUDIANTE UNACH**

**RIOBAMBA, NOVIEMBRE 2021.**

## **DEDICATORIA**

A Dios y a la Virgen Santísima quienes han sido parte de esta etapa universitaria y de mi vida, siempre fortalecieron mi espíritu, guiándome para permitir que cumpla con una más de mis ansiadas metas.

A mis padres Martín y Teresa conjuntamente con mis hermanos que me han brindado todo el amor, atención, cuidados, el apoyo necesario, me han fortalecido durante mi formación académica, y me han enseñado el valor de la perseverancia, gracias por su bondad y entereza.

Paúl Camilo Narváez Viñán

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia me gustaría agradecer al Lic. Emilio Abadid Espinoza Cárdenas, tutor de mi proyecto de investigación, quien con su conocimiento, paciencia y apoyo ha guiado mi camino durante todo este proceso de investigación.

Del mismo modo a las autoridades y docentes de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, por sus valiosos conocimientos compartidos, que contribuyeron en mi crecimiento como profesional y sobretodo como persona.

Paul Camilo Narváez Viñán

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
CERTIFICADO URKUND .....	X
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. METODOLOGÍA .....	3
Criterios de inclusión y exclusión .....	4
Criterios de inclusión.....	4
Criterios de exclusión .....	4
Estrategia de búsqueda.....	5
Effect of exercise on sleep and cardiopulmonary parameters in patients with pulmonary artery hypertension .....	8
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	16
Hipertensión Pulmonar y Técnicas de Rehabilitación Pulmonar .....	16
3.1 Análisis de resultados y discusión .....	28
3.2 Discusión.....	31
4. CONCLUSIONES .....	34
5. PROPUESTA.....	35
Actividad 1: Tos con soporte .....	36
6. BIBLIOGRAFÍA.....	39
7. ANEXOS .....	45
Anexo 1: Escala de Pedro .....	45
Anexo 2: Prueba de 6 minutos marcha 6MWT .....	46
Anexo 3: Escala de Borg.....	47
Anexo 4: Escala de Disnea de Borg .....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Artículos relacionados con la Rehabilitación pulmonar como fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar.....	7
<b>Tabla 2:</b> Terapias físicas en pacientes con Hipertensión Pulmonar .....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Diagrama de Flujo .....	6
<b>Figura 2:</b> Ejercicio para tos con soporte (Abdel, 2020).....	36
<b>Figura 3:</b> Ejercicio para inspiración pasiva en posición sedente (Pereira et al., 2020). ....	36
<b>Figura 4:</b> Ejercicio para expansión de tórax combinado con alas de mariposa sedente (Pereira et al., 2020).....	37
<b>Figura 5:</b> Ejercicio para reducción diafragmática (Pereira et al., 2020). ....	37
<b>Figura 6:</b> Ejercicios diagonales sincronizados con la respiración (Pereira et al., 2020). ..	37
<b>Figura 7:</b> Ejercicios para inspiraciones sumadas (Pereira et al., 2020). ....	38



## RESUMEN

La investigación se realizó por medio de una recopilación de artículos científicos relacionados con rehabilitación pulmonar como fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar, información que da a conocer la evolución que ha tenido la enfermedad de hipertensión pulmonar en niños, jóvenes, adultos y mujeres embarazadas, métodos diagnósticos y sus beneficios en la rehabilitación.

Cada uno de los artículos científicos contienen información muy valiosa sobre las técnicas de fisioterapia aplicadas a las diferentes clases de pacientes analizados, los beneficios que tiene realizar ejercicios, así como también sus límites.

Durante el desarrollo de la investigación se ejecutó una búsqueda de 98 artículos científicos, con fechas de publicación desde el 2015 hasta el 2021; de los cuales han sido excluidos 58, seleccionando para el análisis 35 artículos; para su validación se realizó la valoración aplicando la escala de Pedro, además se incluyeron aquellos documentos en inglés, español.

La indagación de los artículos científicos se lo realizó en bases de datos como: Google Scholar, Scielo, Lilacs, Sciece, Pubmed, Elseiver, Scopus, BMJ Journals, Sprynger, Dialnet, Embase y Redalyc, toda vez que disponen de información actualizada que sirvió para fundamentar la investigación.

Luego de contrastar los resultados de los diferentes artículos los autores coinciden al explicar que, las personas con hipertensión pulmonar han logrado una mejoría en su salud y estado de calidad de vida, gracias a la rehabilitación pulmonar por medio de ejercicios personalizados en función del nivel de enfermedad que padecen, indicando que se lo debe realizar de forma moderada y controlada.

**Palabras clave:** Enfermedad pulmonar, Rehabilitación pulmonar, hipertensión arterial, ejercicios.

## ABSTRACT



DIRECCIÓN ACADÉMICA  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-02.05

### ABSTRACT

The research was carried out through a compilation of scientific articles related to pulmonary rehabilitation as respiratory physiotherapy in pulmonary hypertension, information that shows the evolution of the disease of pulmonary hypertension in children, young people, adults and pregnant women, diagnostic methods and its benefits in rehabilitation.

Each of the scientific articles contains valuable information on the physiotherapy techniques applied to the different types of patients analyzed, the benefits of performing exercises, as well as their limits.

During the development of the research, a search of 98 scientific articles was executed, with publication dates from 2015 to 2021; of which 58 have been excluded, selecting for the analysis 35 articles; for their validation the valuation was performed applying the Pedro scale, in addition those documents in English, Spanish were included.

The scientific articles were searched in databases such as: Google Scholar, Scielo, Lilacs, Scieince, Pubmed, Elseiver, Scopus, BMJ Journals, Sprynger, Dialnet, Embase and Redalyc, since they have updated information that served to support the research.

After contrasting the results of the different articles, the authors agree in explaining that people with pulmonary hypertension have achieved an improvement in their health and quality of life, thanks to pulmonary rehabilitation through personalized exercises according to the level of disease they suffer, indicating that it should be done in a moderate and controlled way.

**Key words:** Pulmonary disease, pulmonary rehabilitation, arterial hypertension, exercises.



Firma de electrolib.com.mx por:  
**DANILO RENEE  
YEPEZ OVIEDO**

Reviewed by:  
Danilo Yèpez Oviedo  
English professor  
0601574692

## CERTIFICADO URKUND



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 22 de noviembre del 2021  
Oficio N° 291-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2021

**Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz**  
**DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Lic. Emilio Abadid Espinoza**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 119076727	Rehabilitación pulmonar como fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar	Narváz Viñán Paúl Camilo	2	x	

Atentamente,

CARLOS  
GAFAS  
GONZALEZ  
Firmado digitalmente por  
CARLOS GAFAS  
GONZALEZ  
Fecha: 2021.11.22  
13:55:07 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato.

1/1

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad a nivel mundial existe una alta incidencia de pacientes que padecen hipertensión pulmonar, patología que se presenta como una dificultad causada por la rápida remodelación de la forma de las ramificaciones distales más pequeñas de las arterias pulmonares, de tal manera que los vasos sanguíneos tienen dificultad para dar paso a la sangre, disminuyendo el flujo que circula a través de los pulmones, y a la vez da lugar a un aumento de la presión arterial pulmonar; este esfuerzo hace que el músculo del corazón se debilite y falle; originando una insuficiencia cardiaca, alteraciones que pueden llevar al paciente a la muerte (Benavides, 2017, pág. 11).

Es difícil conocer cuando una persona padece de hipertensión pulmonar, puesto que su gravedad no está relacionada con enfermedades respiratorias; una herramienta para detectarla es la ecocardiografía transtorácica (ETT), por lo que es fundamental utilizarla cuando se tenga la sospecha, ello ayudará a estimar el nivel de elevación al que ha llegado la presión arterial pulmonar, ayudando a determinar el porqué del deterioro de la anatomía y funcionamiento del ventrículo derecho (Barberá et al., 2019, págs. 11-12).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica las causas de la hipertensión pulmonar (HP) en cinco grupos: hipertensión arterial pulmonar idiopática hereditaria; por enfermedad cardiaca izquierda; enfermedad del pulmón o hipoxia; obstrucciones de la arteria pulmonar y mecanismos poco claros o multifactoriales. El más estudiado es la Hipertensión Arterial Pulmonar, toda vez que en la Unión Europea se presentan de 5 a 52 casos por millón de habitantes; en cuanto a la hipertensión de origen hereditario incide entre 5 a 15 casos por millón de personas adultas. En Argentina la hipertensión arterial pulmonar (HAP) es más recurrente en la población joven, y más en las mujeres; en el año dos mil y dos mil nueve fallecieron en un promedio de 76 (Donato et al., 2019, pág.4).

En Ecuador, se han realizado estudios en pacientes con insuficiencia cardiaca, destacando como mayor factor de riesgo la hipertensión pulmonar en un (89%), la valvulopatía aórtica (83%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (71%) e hipertensión arterial (64%); se resalta como agente causal de estas patologías cardiacas, el uso de carburantes de biomasa,

que con mayor frecuencia afectan a los pulmones y otras partes funcionales del cuerpo; por ello la necesidad de tener un conocimiento profundo de las problemáticas que atraviesan la colectividad; cuantificarlas, evaluarlas y tomar medidas de prevención que permitan disminuirlas; o también conocer pacientes que deben ser hospitalizados para aplicar la medicina necesaria y cuidados respectivos (Maldonado, 2018, pág. 52).

Es importante resaltar que, la hipertensión pulmonar también se presenta en edad pediátrica. En Ecuador esta enfermedad va en crecimiento, por lo que el Ministerio de Salud Pública ha elaborado un protocolo para diagnosticarla, direccionar el tratamiento y dar el seguimiento que garantice una mejor calidad de vida de los niños, toda vez que, solamente existían lineamientos para pacientes en edad adulta (Ministerio de Salud del Ecuador [MSP], 2019, pág. 9).

La rehabilitación pulmonar es un mecanismo que ayuda a mejorar la capacidad del paciente con hipertensión pulmonar, impulsa el ejercicio, la inmunización, le permite informarse sobre su enfermedad y cumplir con el tratamiento prescrito por el médico (Galié, et al. 2019, pág. 45).

Entre las técnicas de fisioterapia para rehabilitar a los pacientes que sufre hipertensión pulmonar se describen los procesos de ventilación; aumento de la capacidad respiratoria; reentrenamiento de la actividad aeróbica del paciente; entrenamiento de fuerza de extremidades inferiores y superiores; entrenamiento de músculos respiratorios; ejercicios de estiramiento, equilibrio y respiración de diafragma. Adicional a ello es indispensable el control periódico, apoyo psicológico, prevenciones y cirugías. La actividad física se la realizará en función al nivel de enfermedad de cada paciente, por lo tanto, se evitará ejercicios forzados que dificulten la respiración, cause mareos o dolores del tórax y con la debida supervisión (Von, Trujillo, Villanueva y Zagolín, 2018, págs. 630-631).

La rehabilitación pulmonar está indicada para los pacientes con hipertensión pulmonar previo a comprobar que se encuentren clínicamente estables; se tendrá cuidado que tanto la intensidad como la duración y frecuencia sea moderada; no pueden formar parte de programas fisioterapéuticos las personas diagnosticadas con falla cardiaca derecha, que

hayan sido hospitalizados por deterioro de la clase funcional, tengan dolores torácicos, presenten mareos o palpitaciones; puesto que, los ejercicios demasiado intensos podrían provocarles anomalías en el ritmo cardiaco, caída de la presión arterial y sobrecarga aguda de la parte derecha del corazón (Gómez y Casas, 2017, pág. 84).

La investigación tiene como objetivo analizar los beneficios de la rehabilitación pulmonar como fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar, mediante la revisión en fuentes bibliográficas relevantes con rigor científico que fundamente los preceptos investigados.

## **2. METODOLOGÍA**

La investigación fue de tipo documental, se indagó sobre la rehabilitación pulmonar como fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar; durante la ejecución del trabajo se recolectó y analizó información en artículos científicos, casos clínicos y revistas encontradas en bases de datos como Scielo, Lilacs, Sciece, Pubmed, Elsevier, Scopus, BMJ Journals, Sprynger, Dialnet, Embase y Redalyc, que contiene información tanto en idioma inglés, como en español.

EL enfoque empleado fue de corte cualitativo, puesto que, con la recopilación de diferentes fuentes bibliográficas se logró conocer los argumentos realizados por varios autores sobre la importancia de la aplicación de la rehabilitación pulmonar en pacientes con hipertensión pulmonar, conociendo el cambio ocurrido en los pacientes antes y después de aplicada la fisioterapia respiratoria.

El método de investigación que se utilizó fue inductivo, ya que fue necesario realizar un análisis de la temática de lo más particular a lo general, para ello se destacó la importancia que tiene la aplicación de la técnica de rehabilitación pulmonar como un tratamiento terapéutico en pacientes que padecen de hipertensión pulmonar, lo que permitió llegar a una conclusión general.

El nivel de investigación fue analítico-descriptivo, ya que, una vez obtenida la información se analizaron los 35 artículos científicos sobre rehabilitación pulmonar como fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar; describiendo las causas, efectos y evolución de la

patología respiratoria; así como, los beneficios e importancia de los programas de rehabilitación pulmonar para tratar este tipo de pacientes; para ello fue necesario realizar tablas que describen de forma ordenada los resultados a los que llega el autor en cada artículo científico indagado, lo que sirvió de base para la definición de las conclusiones finales.

El diseño de investigación fue de carácter documental, ya que el trabajo se apoyó en el análisis e interpretación de la información de cada artículo científico seleccionado para el estudio, siendo necesario relacionar las variables de rehabilitación Pulmonar e hipertensión pulmonar, involucradas en la investigación.

Con relación al tiempo, la investigación es retrospectiva, puesto que, fue necesaria la recopilación de información en artículos de años anteriores al actual estudio que se está ejecutando, y que tuvieron el interés de comprobar los efectos que tiene la rehabilitación pulmonar en pacientes con hipertensión pulmonar; datos que se los utilizó para interpretarlos. La técnica aplicada fue la observación indirecta, ya que fue necesario conocer el proceso de investigación realizado en los artículos que se seleccionaron para la investigación. Al inicio se obtuvieron 98 artículos, luego de una selección rigurosa se eligieron 35 artículos para la investigación, para ello fue necesario calificar su calidad metodológica por medio de la escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro) (Anexo 1).

## **Criterios de inclusión y exclusión**

### **Criterios de inclusión**

- ✓ Artículos científicos sobre hipertensión pulmonar.
- ✓ Artículos científicos sobre programas y técnicas de rehabilitación pulmonar.
- ✓ Artículos científicos que cumplan con los criterios de la Escala de PEDro.
- ✓ Artículos científicos sobre fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar.
- ✓ Artículos científicos en inglés y español.
- ✓ Artículos científicos desde el 2015 hasta 2021.

### **Criterios de exclusión**

- ✓ Artículos que tengan información sobre enfermedades diferentes a la hipertensión pulmonar.

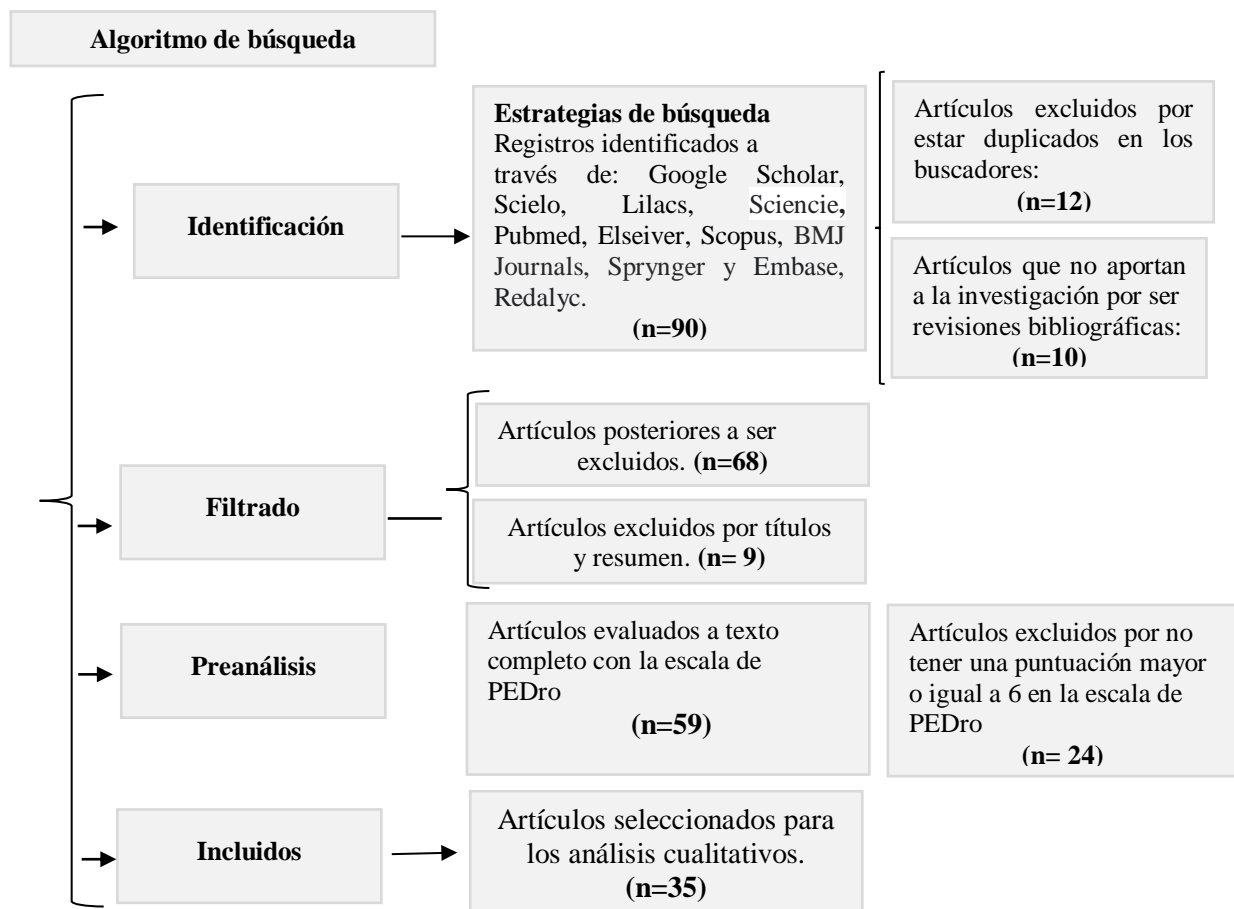
- ✓ Artículos científicos que no tengan contenidos relacionados con las dos variables en estudio.
- ✓ Artículos con una valoración menor de 6 según la escala de Pedro.
- ✓ Artículos científicos incompletos.

### **Estrategia de búsqueda**

Para la búsqueda de información se tomó como estrategia la recolección, clasificación, análisis y evaluación de artículos científicos que contengan información sobre la rehabilitación pulmonar e hipertensión pulmonar, con temas específicos como: “La evolución de la hipertensión arterial pulmonar”, “Hipertensión pulmonar en niños”, “Efectividad de un programa rehabilitación respiratoria”, “Beneficios de entrenamiento con ejercicios del músculo esquelético en la hipertensión arterial pulmonar”, “Efectividad y seguridad de un programa de rehabilitación domiciliaria en hipertensión pulmonar”, “La práctica de la fisioterapia en la hipertensión pulmonar”, “Efectos de la rehabilitación pulmonar en la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de pacientes con enfermedad pulmonar”, “Impacto de un programa de actividad física aeróbica en adultos mayores con hipertensión pulmonar”, “Beneficios del ejercicio en la hipertensión pulmonar”, “Actividad física y calidad de vida en pacientes con hipertensión pulmonar“. Todos los artículos científicos se los seleccionó por medio de la escala de Pedro.

Para la estrategia de selección y extracción de datos se usaron parámetros como son: la **identificación** en la cual se recolectó 90 artículos de diferentes bases de datos como Google Scholar, Scielo, Lilacs, Sciece, Pubmed, Elseiver, Scopus, BMJ Journals, Sprynger y Embase, Redalyc, de los cuales se excluyeron 12 por estar duplicados en los buscadores y 10 por ser artículos de revisión bibliográfica o sistemática debido a que no presentan estudios ni resultados que verifiquen la técnica, consiguiendo así 68 artículos. En el **filtrado** al revisar el título y resumen fueron eliminados 9 artículos por no aportar información para la investigación obteniendo un total de 59 artículos listos para el **pre-análisis**, parámetro en el cual se aplicó la escala de PEDro para la valoración de los artículos excluyendo 24 artículos con valoración menor a 7 contando con un total de 35 artículos listos para **incluir** en la investigación (Figura 1).





**Figura 1:** Diagrama de Flujo

**Fuente:** ( Barderas, A. Estrada, J. y Gonzáles, T., 2015)

### Valoración de la calidad de estudio

Los 35 artículos científicos incluidos en el informe final fueron valorados manualmente por la escala de PEDro, para determinar la calidad metodológica de los artículos incluidos en el análisis cualitativo, además, de la revisión de fuentes confiables previo a la inclusión; la escala consta de 11 ítems, pero la puntuación está valorada sobre 10, ya que el ítem 1 es un criterio incluido solamente en la validez externa y no en la validez interna de la investigación. En la valoración realizada, 5 artículos calificaron 10 puntos, 20 artículos calificaron 9 puntos, 9 artículos calificaron 8 puntos y 1 artículo calificó 7 puntos. (Tabla 1).

**Tabla 1:** Artículos relacionados con la Rehabilitación pulmonar como fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar.

N°	Autores	Año	Título Original del Artículo	Título Traducido al español	Base de Datos	Escala de PEDro
1	(Quezada et al., 2017).	2017	The evolution of pulmonary arterial hypertension over 30 years: experience from a reference center.	La evolución de la hipertensión arterial pulmonar a lo largo de 30 años: experiencia de un centro de referencia.	Elsevier	9/10
2	(Barbieri, Aline, Tibola, y Bruna, 2021)	2021	Benefits of exercise in pulmonary arterial hypertension associated with uncorrected congenital heart disease.	Beneficios del ejercicio en la hipertensión arterial pulmonar asociada con cardiopatía congénita no corregida.	Sciencie	10/10
3	(Talwar et al., 2017)	2017		La tolerancia al ejercicio mejora después de la rehabilitación pulmonar en pacientes con hipertensión pulmonar	PubMed	9/10
4	(Blánquez et al., 2017).	2017		Efectividad de un programa educativo de rehabilitación respiratoria en atención primaria para mejorar la calidad de vida, sintomatología y riesgo clínico de pacientes con EPOC.	Elsevier	9/10

5	(Atef y Abdeen, 2021)	2021	Effect of exercise on sleep and cardiopulmonary parameters in patients with pulmonary artery hypertension	Efecto del ejercicio sobre el sueño y los parámetros cardiopulmonares en pacientes con hipertensión arterial pulmonar.	Springer	8
6	(Ehlken et al., 2015).	2015	Physical training improves maximal oxygen uptake and hemodynamics in patients with severe pulmonary arterial hypertension and inoperable chronic thromboembolic pulmonary hypertension: a prospective, randomized, controlled trial.	El entrenamiento físico mejora el consumo máximo de oxígeno y la hemodinámica en pacientes con hipertensión arterial pulmonar grave e hipertensión pulmonar tromboembólica crónica inoperable: un ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado.	Elsevier	8/10
7	(González et al., 2016).	2016	Benefits of skeletal muscle exercise training in hypertension pulmonary artery: the WHOLEi + 12 trial.	Beneficios de entrenamiento con ejercicios del músculo esquelético en la hipertensión arterial pulmonar: el ensayo WHOLEi + 12.	Elsevier	8/10
8	(Wojciuk et al., 2021).	2021	Effectiveness and safety of a simple homebased rehabilitation program in pulmonary	Efectividad y seguridad de un sencillo programa de rehabilitación domiciliaria en neumonología, hipertensión arterial: un estudio piloto.	Springer	9/10

			arterial hypertension: an interventional pilot study.			
9	(Keen, Fowler, McLean y Manson, 2018).	2018	Physiotherapy Practice in Pulmonary Hypertension: Physiotherapist and Patient Perspectives.	La práctica de la fisioterapia en la hipertensión pulmonar: perspectivas del fisioterapeuta y del paciente.	Sciencie	9/10
10	(Guerrero, Grimaldos, Cano y Rodríguez, 2017).	2017		Efectos de la rehabilitación pulmonar en la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de pacientes con enfermedad pulmonar del nororiente colombiano en el año 2017	SciELO	9/10
11	(Vargas y Rosales, 2019).	2019		Impacto de un programa de actividad física aeróbica en adultos mayores con hipertensión arterial.	Redalyc	9/10
12	(Koudstaal et al., 2019).	2019	The Effects of a 10-wk Outpatient Pulmonary Rehabilitation Program on Exercise Performance, Muscle Strength, Soluble Biomarkers, and Quality of Life in Patients With Pulmonary Hypertension.	Los efectos de un programa de rehabilitación pulmonar ambulatoria de 10 semanas sobre el rendimiento del ejercicio, la fuerza muscular, los biomarcadores solubles y la calidad de	Pubmed	9/10

				vida en pacientes con hipertensión pulmonar.		
13	(Hirashiki et al., 2019).	2019	Medium-term health-related quality of life in patients with pulmonary arterial hypertension treated with goal-oriented sequential combination therapy based on exercise capacity.	Calidad de vida relacionada con la salud a medio plazo en pacientes con hipertensión arterial pulmonar tratados con terapia combinada secuencial orientada a objetivos basada en la capacidad de ejercicio.	Springer	9/10
14	(Anastasaky et al., 2019).	2019	Establishment of a pulmonary rehabilitation program in primary care in Greece: a FRESH AIR implementation study.	Establecimiento de un programa de rehabilitación pulmonar en atención primaria en Grecia: un estudio de implementación de FRESH AIR	Pubmed	9/10
15	(Palazzini et al., 2017).	2017		Hipertensión pulmonar por cardiopatía izquierda: análisis de supervivencia según a la clasificación hemodinámica de los 2015 directrices ESC /ERS y perspectivas para cambios futuros.	Elsevier	9/10
16	(Nakazato et al., 2021).	2021	Association of daily physical activity with psychosocial aspects and functional	Asociación de la actividad física diaria con aspectos psicosociales y capacidad	Sage	9/10

			capacity in patients with HP: a cross-sectional study.	funcional en pacientes con hipertensión pulmonar: un estudio transversal.		
17	(Reychler et al., 2017).	2017	One minute sit-to-stand test is an alternative to 6MWT to measure functional exercise performance in COPD patients.	La prueba de bipedestación de un minuto es una alternativa a la PM6M para medir el rendimiento del ejercicio funcional en pacientes con (EPOC).	Pubmed	9/10
18	(Grünig et al., 2020).	2020	Standardized exercise training is feasible, safe, and effective in pulmonary arterial and chronic thromboembolic pulmonary hypertension: results from a large European multicentre randomized controlled trial.	El entrenamiento con ejercicios estandarizado es factible, seguro y eficaz en la hipertensión pulmonar arterial pulmonar y tromboembólica crónica: resultados de un gran centro multicéntrico europeo ensayo controlado aleatorio.	Pubmed	9/10
19	(Pereira et al., 2020).	2020	Randomized clinical trial of the Method JaPer to increase inspiratory capacity	Ensayo clínico aleatorizado del Método JaPer para aumentar la capacidad inspiratoria.	Scielo	9/10
20	(Wei et al., 2021).	2021	Exercise Capacity and Quality of Life in Pulmonary Arterial Hypertension.	Capacidad de ejercicio y calidad de vida en pacientes pulmonares Hipertensión arterial.	PubMed	9/10

21	(Cascino et al., 2019).	2019	Physical activity and quality of life in patients with pulmonary hypertension.	Actividad física y calidad de vida en pacientes con hipertensión.	PubMed	8/10
22	(Tsuboi et al., 2017).	2017	Associations of Exercise Tolerance with Hemodynamic Parameters for Pulmonary Arterial Hypertension and Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension.	Asociaciones de la tolerancia al ejercicio con parámetros hemodinámicos para la hipertensión arterial pulmonar y para la hipertensión pulmonar tromboembólica crónica.	Scopus	9/10
23	(Ho et al., 2020).	2020	Pulmonary hypertension with exercise predicts clinical outcomes in patients with exertional dyspnea.	La hipertensión pulmonar con ejercicio predice los resultados clínicos en pacientes con disnea de esfuerzo.	Elsevier	9/10
24	(Saxer et al., 2019).	2019	Physical activity in incident patients with pulmonary arterial and chronic thromboembolic hypertension.	Actividad física en pacientes incidentes con hipertensión arterial pulmonar y tromboembólica crónica.	Pubmed	8/10
25	(Kuran, Akinci, Yeldan y Okumus, 2016).	2016	Respiratory muscle strength in patients with pulmonary Hypertension: the relationship with exercise capacity. Physical activity level and quality of life	Fuerza del músculo respiratorio en pacientes con Hipertensión pulmonar: la relación con la capacidad de ejercicio, Nivel de actividad física y calidad de vida.	Pubmed	8/10

26	(Babu et al., 2019).	2019	Effects of home exercise training on functional outcomes and quality of life in patients with pulmonary hypertension: a randomized clinical trial.	Efectos del entrenamiento con ejercicios en el hogar sobre los resultados funcionales y la calidad de vida en pacientes con hipertensión pulmonar: un ensayo clínico aleatorizado.	Elsevier	8/10
27	(Gerhardt et al. 2016).	2016	Oscillatory whole-body vibration improves exercise capacity and physical performance in pulmonary arterial hypertension: a randomised clinical study.	La vibración oscilatoria de todo el cuerpo mejora la capacidad de ejercicio y el rendimiento físico en la hipertensión arterial pulmonar: un estudio clínico aleatorizado.	Pubmed	10/10
28	(Derek et al., 2021).	2021	Inspiratory Muscle Training Improves Inspiratory Muscle Strength and Functional Exercise Capacity in Pulmonary Arterial Hypertension and Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension: A Pilot Randomised Controlled Study.	Mejora el entrenamiento de los músculos inspiratorios Fuerza muscular inspiratoria y Capacidad de ejercicio funcional en pulmonares Hipertensión arterial y crónica Pulmonar tromboembólico Hipertensión: un piloto aleatorizado Estudio controlado.	Pubmed	9/10



29	(Weatherald et al., 2017).	2017	Gas Exchange and Ventilatory Efficiency During Exercise in Pulmonary Vascular Diseases Intercambio de gases y eficiencia de ventilación durante el ejercicio en enfermedades vasculares pulmonares.	Intercambio de gases y eficiencia de ventilación durante el ejercicio en enfermedades vasculares pulmonares.	Elseiver	8/10
30	(Kagioglou et al. 2021).	2021	Long-Term Effect of an Exercise Training Program on Physical Functioning and Quality of Life in Pulmonary Hypertension: A Randomized Controlled Tri.	Efecto a largo plazo de un programa de entrenamiento físico en el Funcionamiento y calidad de vida en la hipertensión pulmonar: A Ensayo controlado aleatorio.	Science	7/10
31	(Pandey et al., 2021).	2021	Efficacy and Safety of Exercise Training in Chronic Pulmonary Hypertension.	Eficacia y seguridad del entrenamiento físico en la hipertensión pulmonar crónica.	PubMed	8/10
32	(MacKenzie et al., 2018).	2018	Efficacy and feasibility of pulmonary hypertension specific exercise rehabilitation in a uk setting	Eficacia y viabilidad de la rehabilitación con ejercicios específicos para hipertensión pulmonar en un entorno del Reino Unido.	PubMed	9/10
33	(Zoller et al. 2016).	2016	Home Exercise Training in Children and Adolescents with Pulmonary Arterial ypertension: A Pilot Study	Entrenamiento con ejercicios en el hogar en niños y adolescentes con	Pubmed	10/10

				hipertensión arterial pulmonar: un estudio piloto.		
34	(Karapolat et al., 2019).	2019	Effects of cardiopulmonary rehabilitation on pulmonary arterial hypertension: A prospective, randomized study.	Efectos de la rehabilitación cardiopulmonar sobre la hipertensión arterial pulmonar: un estudio prospectivo y aleatorizado.	Embase	10/10
35	(Cascino et al., 2019).	2019	Barriers to physical activity in patients with pulmonary hypertension.	Barreras a la actividad física en pacientes con hipertensión pulmonar.	Pubmed	10/10

En esta tabla se detallan los artículos científicos seleccionados que permiten analizar los beneficios de la rehabilitación pulmonar como fisioterapia respiratoria en hipertensión pulmonar; se eligió aquellas publicaciones académicas avaladas por bases de datos científicas como Scielo, Lilacs, Sciece, Pubmed, Elsevier, Scopus, BMJ Journals, Sprynger, Dialnet, Embase y Redalyc, que dan confiabilidad al contenido descrito en los artículos, lo que fundamenta y da credibilidad a investigación realizada. Contiene temáticas relacionadas con la evolución de la hipertensión arterial pulmonar, beneficios de la fisioterapia en la hipertensión pulmonar, impacto de los programas de rehabilitación pulmonar hospitalarios y ambulatorios para mejorar la calidad de vida en pacientes con hipertensión pulmonar, asociación de la actividad física diaria con aspectos psicosociales y capacidad funcional en pacientes con hipertensión pulmonar; la prueba (6MWT) que mide la distancia recorrida por el paciente, el método JaPer para evaluar la capacidad inspiratoria y la importancia del ejercicio para predecir la hipertensión pulmonar en los pacientes. La escala Borg para evaluar el esfuerzo que realizan los pacientes durante y al término de las jornadas de ejercitación. Estas temáticas facilitan el cumplimiento de los objetivos que persigue la investigación.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Hipertensión Pulmonar y Técnicas de Rehabilitación Pulmonar

**Tabla 2:** Terapias físicas en pacientes con Hipertensión Pulmonar

Autores	Tipo de Estudio	Población	Intervención	Resultados
Quezada, Velázquez, Jiménez, Ruía, Navas, Esmeralda, Florx, Pablo, Delgado, Gómez, Escribano.	Estudio observacional ambispectivo.	379 pacientes	La evolución de la hipertensión arterial pulmonar a lo largo de 30 años: experiencia de un centro de referencia.	Se incorporaron rutinas de actividad física, logrando optimizar su capacidad funcional de los pacientes. Es primordial que se apliquen nuevas técnicas de diagnóstico y terapéuticas para el tratamiento de hipertensión pulmonar y se pueda prolongar la vida de los enfermos.
Barbieri, Aline, Tibola, y Bruna.	Estudio descriptivo transversal.	1 paciente	Beneficios del ejercicio en la hipertensión arterial pulmonar asociada con cardiopatía congénita no corregida.	Después de la ejecución del programa hubo un aumento de 83 metros en la prueba de marcha de 6 minutos y un aumento de la fuerza de los músculos respiratorios, así como, una reducción de los parámetros de la escala de Borg, es decir que el esfuerzo percibido era mínimo no existe mucho desgaste por el paciente al realizar la actividad física.

Talwar, Sahni, Verma, Khan, Dhar y a Kohn.	Estudio experimental retrospectivo.	18 pacientes	Rehabilitación pulmonar en pacientes con hipertensión pulmonar.	El programa de rehabilitación evidenció una mejora significativa en la velocidad medida en tapiz rodante después de la rehabilitación, obteniendo 1.3 millas por hora (mph) más del rango inicial; en cuanto al tiempo de ejercicio medio mejoró de 27 min a 30 min; en 16 pacientes de los 18 se observó un aumento en la velocidad o la duración, o en ambos.
Blánquez, Colungo, Alvira, Kostov, González y Sisó.	Estudio de intervención no controlado.	193 pacientes	Efectividad de un programa educativo de rehabilitación respiratoria para mejorar la calidad de vida, la sintomatología y el riesgo clínico de pacientes con EPOC.	Los participantes del programa realizaron ejercicio físico con mayor capacidad; hubo progresos en el grado de disnea, el riesgo clínico y la distancia que caminan durante 6 minutos.
Atef y Abdeen.	Estudio experimental	30 pacientes	Prueba de esfuerzo cardiopulmonar.	El entrenamiento aeróbico tiene un efecto positivo en las causas de riesgo de mortalidad en pacientes con (HP) como: calidad del sueño, disminución de la capacidad de ejercicio y la remodelación del ventrículo derecho.

Ehlken, Lichtblau, Klose, Weidenhammer, Fischer, Nechwatal, Uiker, Halank, Olsson, Seeger, Gall, Rosenkranz, Wilkens, Mertens, Jürgen, Opitz, Sulrich, Egenlauf, Grünig.	Estudio prospectivo aleatorizado controlado.	87 pacientes	Entrenamiento físico en pacientes con hipertensión arterial pulmonar grave e hipertensión pulmonar tromboembólica crónica inoperable.	Los pacientes que realizaron la actividad física tuvieron un índice cardíaco (IC) en reposo y durante el ejercicio, mejoró la calidad de vida y capacidad de ejercicio significativamente.
González, Fiuza, Sanchis, Santos, Quezada, Flox-Camacho, Munguía, Ara, Santalla, Morán, Sanz, Escribano, Lucía.	Ensayo controlado aleatorio.	40 pacientes	Entrenamiento con ejercicios del músculo esquelético en la hipertensión arterial pulmonar.	Los participantes del programa con el ejercicio alcanzaron una presión inspiratoria máxima y consumo máximo de oxígeno sin ningún evento adverso.
Wojciuk, Ciolkiewicz, Kuryliszyn, Chwiesko, Sawicka, Ptaszynska, Kaminski.	Estudio piloto prospectivo.	39 pacientes	Programa de rehabilitación domiciliaria en pacientes con hipertensión arterial pulmonar.	El programa de rehabilitación domiciliaria para pacientes con (HP) fue seguro y eficaz; mejoró la distancia recorrida 6MWD, los parámetros funcionales, la fuerza de los músculos respiratorios a y continuó ejecutándose 6 meses después, logrando una

				mejor calidad de vida, no se observaron eventos adversos graves.
Keen, Fowler, McLean, Manson.	Métodos mixtos, exploratorio, secuencial.	63 fisioterapeutas y 3 pacientes con HP.	Fisioterapia en la hipertensión pulmonar: perspectivas del fisioterapeuta y del paciente.	Los fisioterapeutas y pacientes reconocieron el potencial para aumentar la actividad física, controlar la progresión de la enfermedad, y aumentar la confianza e independencia.
Guerrero, Grimaldos, Cano, Rodríguez.	Estudio observacional prospectivo.	57 pacientes	Rehabilitación pulmonar en la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de pacientes con enfermedad pulmonar.	Se incrementó la distancia recorrida en la caminata de 6MWT, notándose una disminución en el dominio de síntomas, mayor actividad y gran impacto del ejercicio.
Vargas y Rosales	Estudio experimental.	50 pacientes	Impacto de un programa de actividad física aeróbica en adultos mayores con hipertensión arterial.	La actividad física aeróbica en personas mayores con (HP) reduce el índice de masa corporal y genera óptimos niveles de condición física funcional.
Koudstaal, Wapenaar, Ranst, Beesems, Toorn, Bosch, Chandoesing y Boomars.	Estudio prospectivo.	21 pacientes	Efectos del Programa de rendimiento del ejercicio, fuerza muscular, soluble Biomarcadores y calidad de vida en pacientes con HP.	El ejercicio físico mejoró la función del músculo esquelético, presentando una gran disminución en los síntomas y optimización en la calidad de vida.

Hirashiki1, Adachi, Okumura, Shimokata, Arai, Toba, Murohara y Kondo.	Estudio prospectivo.	30 pacientes	Calidad de vida con salud a mediano plazo en pacientes con HP con terapia de combinación secuencial basada en capacidad de ejercicio.	Con la terapia combinada basada en objetivos y ejercicios aumentó la capacidad de desenvolvimiento funcional de los pacientes y con ello mejoró la calidad de vida.
Anastasaky, Pantouvaki, Mavrogianni, Pooler, Kampen, Jones, Lionis y Tsiligianni.	Estudio cuantitativo cualitativo.	40 pacientes	Programa de rehabilitación pulmonar de ejercicios y educación para la salud basado en la orientación internacional.	Se obtuvo beneficios con la actividad física, destacando la necesidad de implementar iniciativas similares en áreas de atención primaria de bajos recursos.
Palazzini, Dardi, Manes, Bacchi, Gotti, Rinaldi, Albin, Monti y Galiè.	Estudio descriptivo.	276 pacientes	Hipertensión pulmonar por cardiopatía izquierda: análisis de supervivencia.	Los pacientes tuvieron una mayor supervivencia y descubrieron una mejor manera de sobrellevar la enfermedad.
Nakazato, Paschoal, Moreira y Pereira.	Estudio observacional transversal.	20 pacientes	Asociación de la actividad física diaria con aspectos psicosociales y capacidad funcional en pacientes con hipertensión arterial Pulmonar.	Al aplicar la prueba sentado y de pie de un minuto, la técnica de espirómetro, la prueba de bipedestación de un minuto, escala de Borg y el uso de acelerómetro, se detecta que, la población con hipertensión pulmonar que realiza más ejercicios son menos depresivos y

					tienen un mejor ritmo de vida diaria, así como les ayuda a un mejor desenvolvimiento diario.
Reychler, Boucard, Peran, Pichon, Catherine, Ouksel, Liistro, Chambellan y Beaumont.	Estudio descriptivo.	44 pacientes	La prueba de bipedestación de un minuto como alternativa para medir el rendimiento del ejercicio funcional en pacientes con EPOC.		Las repeticiones de sentado a pararse permitieron buena confiabilidad de las variaciones de la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno, pulsado fueron significativamente diferentes observando grandes mejorías.
Grünig, MacKenzie, Peacock, Eichstaed, Nechwatal, Ulrich, Saxer, Bussotti, Sommaruga, Ghio, Gumbiene, Palevi, Jureviciene, Cittadini, Stanzio, Marra, Kovacs, Olschewski y Johnson.	Estudio multicéntrico, aleatorizado y controlado.	129 pacientes.	El entrenamiento con ejercicios estandarizado en la hipertensión pulmonar arterial y tromboembólica crónica.		De acuerdo a la escala de valoración aplicada 6 minutos, se mostró una mejoría, seguridad y gran tolerancia al ejercicio, además de consumo máximo de oxígeno; mientras que en la encuesta aplicada los pacientes dejan entrever un notorio mejoramiento en la calidad de vida.
Pereira, Quintero, Peñaranda, Pereira,	Ensayo clínico aleatorizado.	653 pacientes	Ensayo clínico aleatorizado del Método JaPer para aumentar la		En el programa de entrenamiento basado en método JaPer, se determinó la capacidad inspiratoria por medio del estímulo



Pereira, Arrieta y Barreto.			capacidad inspiratoria en rehabilitación pulmonar.	respiratorio, caminata de los 6 minutos y antropometría, determinando que aumentó la capacidad inspiratoria máxima, incrementó la distancia, además que, los pacientes no presentaron fatiga o cansancio una vez ejecutados los ejercicios.
Wei, Yuan, Hsun, Wen, Mei y Yueh.	Estudio descriptivo experimental.	6 pacientes	Capacidad de ejercicio y calidad de vida en pacientes pulmonares.	Con la ejecución de la actividad física, los pacientes tuvieron un consumo máximo de oxígeno, incremento en la funcionalidad, disminuyó la presión de dióxido de carbono al final de la espiración.
Cascino, McLaughlin, Richardson, Behbahani, Moles, Visovatti y Jackson.	Estudio prospectivo.	87 pacientes	Actividad física y calidad de vida en pacientes con hipertensión Pulmonar.	Luego de la aplicación de la prueba de caminata 6MWT, recuentos de pasos diarios promedio presentaron una menor carga de síntomas de (HP), mayor función autoinformada, menor fatiga, mayor satisfacción con los roles sociales y menor impacto de la enfermedad psicosocial.

Tsuboi, Satomi, Tanaka, Nakayama, Emoto y Hirata.	Estudio retrospectivo.	57 pacientes	Asociaciones de la tolerancia al ejercicio con parámetros hemodinámicos para la hipertensión arterial pulmonar e hipertensión pulmonar tromboembólica crónica.	Se observó una mejora en la saturación, la capacidad de desenvolvimiento respiratorio permitió a los pacientes realizar una distancia mayor de caminata de 6 minutos.
Ho, Zern, Lau, Wooster, Bailey, Cunningham, Eisman, Hardin, Farrell, Sbarbaro, Schoenike, Houstis, Baggish, Shah, Naylor, Malhotra y Lewis.	Estudio descriptivo.	714 pacientes	Hipertensión pulmonar con ejercicio en pacientes con disnea de esfuerzo.	El ejercicio que realizaron los pacientes les permitió detectar con mayor facilidad las personas con disnea de esfuerzo; es importante que se incremente la evaluación hemodinámica del ejercicio para caracterizar la carga de (HP).
Saxer, Lichtblau, Berlier, Hasler, Schwarz y Ulrich.	Estudio transversal.	39 pacientes	Actividad física en pacientes incidentes con hipertensión pulmonar.	Los pacientes con (HP) cumplieron con la actividad física diaria, y se determina que no se correlacionó bien con la hemodinámica invasiva en reposo o durante el ejercicio, pero sí muy bien con la 6MWD.
Kuran, Akinci, Yeldan y Okumus.	Estudio transversal.	33 pacientes	Fuerza del músculo respiratorio en pacientes con	La caminata de 6 minutos incrementa la presión inspiratoria máxima, fortalece los

			(HP): relación con la capacidad de ejercicio, Nivel de actividad física y calidad de vida.	músculos respiratorios mejorando la calidad de vida del paciente.
Babu, Padmakumar, Nayak, Shetty, Kumar y Maiya.	Ensayo clínico aleatorizado.	84 pacientes	Efectos del entrenamiento con ejercicios en el hogar sobre los resultados funcionales y la calidad de vida en pacientes con hipertensión pulmonar.	Los ejercicios en el hogar, mejoraron la calidad de vida de los pacientes, la capacidad funcional, aspecto físico y mental, pero no disminuyó el dolor corporal.
Gerhardt, Dumitrescu, Gärtner, Beccard, Viethen, Kramer, Baldus, Hellmich, Schönau, Rosenkranz.	Estudio prospectivo.	22 pacientes	La vibración oscilatoria de todo el cuerpo mejora la capacidad de ejercicio y el rendimiento físico en la hipertensión arterial pulmonar.	En el grupo de entrenamiento que reciben terapia dirigida estable, se aplicó como metodología la vibración oscilatoria de cuerpo entero (WBV) en pacientes con terapia estable para hipertensión arterial pulmonar, determinando su factibilidad para el ejercicio físico, notándose una mejora sustancial en la capacidad de ejercicio, el rendimiento físico y la calidad de vida relacionada con la salud, insistiendo en la importancia de aplicar estos procedimientos a largo plazo.

Derek, Munoz, Lau, Alison, Brown, Zheng, Corkery, Wong, Lindstrom, Celermajer, Davis y Cordina.	Estudio prospectivo.	12 pacientes	Mejora el entrenamiento de los músculos inspiratorios, fuerza muscular inspiratoria y Capacidad de ejercicio funcional en la hipertensión arterial pulmonar.	Incrementó la distancia de caminata de 6 minutos a 24,5, no se presentaron diferencias en el consumo máximo de oxígeno, y en la función pulmonar.
Weatherald, Boucly Montani, Jaïs, Savale, Humbert, Sitbon, García y Laveneziana.	Estudio de intervención prospectivo controlado.	59 pacientes	Intercambio de gases y eficiencia ventilatoria durante el ejercicio en enfermedades vasculares pulmonares.	El ejercicio permite una mejor función cardíaca, mayor eficiencia ventilatoria y mayor capacidad de realizar actividad física.
Kagioglou, Mouratoglou, Giannakoulas, Kapoukranidou, Anifanti, Deligiannis, Skarbaliene, Razbadauskas y Kouidi	Estudio controlado aleatorio.	22 pacientes	Efecto a largo plazo de un programa de entrenamiento con ejercicios sobre el funcionamiento físico y la calidad de vida en la hipertensión pulmonar.	Un programa de entrenamiento físico a largo plazo es una intervención segura y eficaz para mejorar el estado funcional, los aspectos psicológicos y la calidad de vida de los pacientes (HP).
Pandey, Garg, Khunger, Garg, Kumbhani, Chin y Berry.	Estudio de intervención prospectivos.	469 pacientes	Eficacia y seguridad del entrenamiento físico en la hipertensión pulmonar crónica.	El entrenamiento físico en pacientes con (HP) es seguro y mejora la capacidad de ejercicio, la presión arterial pulmonar y calidad de vida.

MacKenzie, Irvine, McCaughy, Jayasekera, Ford, Kennedy, Crowe, Carson, Thomson, Welsh, Brewis, Church y Johnson.	Estudio de un solo centro.	30 pacientes	Eficacia y viabilidad de la rehabilitación con ejercicios específicos para hipertensión pulmonar.	Las mejoras en el intercambio de gases parecen contribuir significativamente; los responsables son el reclutamiento pulmonar, la eficiencia respiratoria o la mejora de la perfusión.
Zoller, Siaplaouras, Apitz, Bride, Kaestner, Latus, Schranz y Apitz.	Estudio descriptivo experimental.	9 pacientes	Entrenamiento con ejercicios en el hogar, en niños y adolescentes con hipertensión arterial pulmonar.	El entrenamiento con ejercicios en el hogar es factible y beneficioso en niños y adolescentes con hipertensión arterial pulmonar de bajo riesgo, hubo una competencia cronotrópica mejorada y un mayor consumo de oxígeno en el umbral anaeróbico.
Karapolat, Ece, Tanıgör, Nalbantgil, Kayıkcıoğlu, Moğulkoc y Kültürsay	Estudio simple prospectivo y aleatorizado en pacientes con HP.	30 pacientes	Efectos de la rehabilitación cardiopulmonar sobre la hipertensión arterial pulmonar.	La rehabilitación pulmonar a corto plazo parece no ser beneficiosa en pacientes con hipertensión arterial pulmonar. Se recomienda programas de rehabilitación con ejercicios aeróbicos a largo plazo para lograr mejores beneficios.

<p>Cascino, McLaughlin, Richardson, Behbahani, Moles, Visovatti y Jackson.</p>	<p>Estudio transversal de pacientes con HAP y HPTEC.</p>	<p>40 pacientes</p>	<p>Barreras a la actividad física en pacientes con hipertensión pulmonar.</p>	<p>La actividad física es beneficiosa para el estado de salud de las personas con hipertensión pulmonar; la mejor forma de optimizar el ejercicio se acompaña de ejercicio estructurado con asesoramiento que permitan incrementar la actividad física, de manera que se despierte el interés, disfrute y desarrollo de habilidades, eliminando barreras que impidan el propósito de estas acciones.</p>
--	--	---------------------	---	--

### **3.1 Análisis de resultados y discusión**

#### **Análisis de resultados**

Durante la ejecución de la investigación se realizó el análisis e interpretación de 35 artículos científicos recolectados, en la cual se incluye un total de 3883 sujetos involucrados, entre hombres y mujeres, con una edad que oscila alrededor de 14 y 80 años.

En 10/35 artículos investigados se recalcan que, los pacientes con hipertensión pulmonar presentan un incremento continuo de la resistencia vascular pulmonar precapilar y una reducción progresiva del gasto cardiaco, tienen dificultad respiratoria y fatiga, con limitada tolerancia al ejercicio.

Además, en 8/35 artículos seleccionados puntualizan que, la hipertensión pulmonar es una patología que va en crecimiento, muchas personas a nivel mundial la padecen, por esta razón también han incrementado los estudios de los investigadores, que buscan encontrar nuevos mecanismos de solución a esta grave enfermedad que afecta a niños, jóvenes, adultos y ancianos (Barberá et al., 2019, pág.8).

En 18/35 artículos indagados se describen a la hipertensión pulmonar como una enfermedad que es difícil de diagnosticarla, si no se controla a tiempo el paciente va empeorando, además de no ser curable, puede terminar en un resultado fatal, ya que, esta patología afecta a otras partes funcionales del cuerpo.

Mientras tanto, en 5/35 artículos hacen referencia que, para medir la capacidad de ejercicio se utiliza la prueba de caminata de seis minutos (6MWT), es una técnica sencilla, pero la persona tiene que asistir a un centro médico para su aplicación. Permite valorar en los pacientes el sistema respiratorio, cardiovascular, metabólico y músculo esquelético, durante la máxima distancia que la persona logra recorrer en los 6 minutos, en donde debe hacerlo lo más rápido posible; los investigadores en sus artículos explican que es una prueba muy confiable para diagnosticar la (HP), determinar su estado, emitir un pronóstico y facilita realizar el seguimiento a los individuos (Cascino et al., 2020, págs 1-2).

La escala de Borg es un instrumento que tiene como propósito evaluar el esfuerzo físico de una persona en los entrenamientos realizados (Blánquez, et al., 2017, pág. 5). En 4/35 artículos revisados durante la investigación se recalcan que, se utilizó esta herramienta para medir cuantitativamente el esfuerzo percibido durante el desarrollo de ejercicios de los pacientes con hipertensión pulmonar, determinar el consumo máximo de oxígeno, realizar la evaluación de la disnea y el cansancio, dando como respuesta un esfuerzo mínimo, esto indica que no existió desgaste de los participantes al realizar la actividad física indicada.

El método JaPer mide la capacidad inspiratoria de los pacientes por medio del estímulo respiratorio (Pereira et la., 2020, pág. 4). En 2/35 artículos estudiados se pudieron determinar que gracias a este procedimiento aplicado los pacientes lograron un aumento de la capacidad inspiratoria máxima luego de los ejercicios realizados.

De igual forma, en 1/35 artículos manifiestan que se utilizan otros estudios para evaluar la actividad de vida diaria de los pacientes con (HP); entre las que se mencionan la prueba sentado y de pie de un minuto, la técnica de espirómetro, la prueba de bipedestación de un minuto y el uso de acelerómetro, detectando que, la población afectada con hipertensión pulmonar que realiza más ejercicios son menos depresivos y existe un mejor ritmo de vida diaria, así como una mejor capacidad para el entrenamiento (Nakazato et al. 2021, pág. 2).

La fisioterapia respiratoria es fundamental para los pacientes con hipertensión pulmonar. En 6/35 artículos científicos explican que, los programas de rehabilitación para los pacientes con (HP), aportan significativamente a su recuperación. Es necesario disponer de profesionales como neumólogos, fisioterapeutas, psicólogos, trabajadores sociales, nutricionistas y enfermeras (Gómez y Casas, 2017, pág. 84). Así mismo, deben mantener terapia farmacológica y ejercicio cardiopulmonar, o pruebas que permitan evaluar el avance de la enfermedad, ello ayudará a determinar las condiciones de cada paciente, causas que produjeron la enfermedad, definir los ejercicios personalizados, cada sesión debe ser supervisada; indicando a la vez que deben realizarse a largo plazo para lograr mejores resultados, así como, dirigir estas terapias también a personas de escasos recursos económicos.



En 11/35 artículos seleccionados, se enfatizan que luego de realizada la terapia física a los pacientes con hipertensión pulmonar, en la mayoría obtuvieron resultados importantes como, el aumento de metros en la prueba de marcha; incremento en la fuerza de los músculos respiratorios; progresos en el grado de disnea; mejoramiento en la capacidad funcional; mayor actividad y gran desenvolvimiento en el ejercicio físico; consumo máximo de oxígeno; incremento de la distancia sin presentar fatiga o cansancio al término de la caminata y mayor función autoinformada.

En 8/35 artículos se puntualiza la necesidad de motivar al paciente en el desarrollo de la fisioterapia respiratoria, explicándoles de forma educativa sobre la enfermedad, con ejercicios modernos, ya que esto despertará el interés, disfrute y desarrollo de habilidades, y se puede lograr que todos o la mayoría del grupo involucrado en los programas concluyan las terapias y mejoren su estado de salud.

Otra parte sobresaliente en 8/35 artículos analizados es que, dentro de los ejercicios físicos que pueden realizar los pacientes con (HP), son los aeróbicos, caminata en bicicleta, repeticiones sentado pararse, juego con la cinta, correr en una cinta rodante, caminar, andar en bicicleta estática, subir escaleras, levantar pesas ligeras y estirarse; estos ejercicios aportan en el mejoramiento de la calidad de vida, pues descubrieron una mejor manera de sobrellevar la enfermedad; redujeron la ansiedad, disminuyeron la depresión, tuvieron un óptimo desenvolvimiento diario, fortalecieron su aspecto físico y mental, al mismo tiempo que, lograron una mayor satisfacción en los roles sociales, menor impacto de la enfermedad psicosocial y pudieron prolongar su tiempo de vida.

Además, en 6/35 artículos se menciona que gracias a la fisioterapia realizada por los pacientes se lograron efectos positivos en la calidad del sueño, remodelación del ventrículo derecho, índice cardíaco (IC) en reposo y durante el ejercicio, buena confiabilidad de las variaciones de la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno, disminuyó la presión de dióxido de carbono al final de la espiración; mejoró la función cardíaca y la perfusión; se percibió una disminución de la presión arterial pulmonar; sin embargo, en uno de estos artículos se comenta que algunos pacientes al término de la terapia realizada, no disminuyeron el dolor corporal.

En 2/35 artículos hacen hincapié en lo fundamental del entrenamiento con ejercicios en el hogar, para niños y adolescentes con hipertensión pulmonar de bajo riesgo, resaltando también que después de estos entrenamientos hubo una competencia cronotrópica mejorada y un mayor consumo de oxígeno en el umbral anaeróbico.

En 3/35 artículos se describe que algunas de las personas con hipertensión pulmonar, hipertensión pulmonar tromboembólica crónica e hipertensión pulmonar por enfermedades respiratorias o del corazón izquierdo, asistían a programas de rehabilitación, pero que durante o al finalizar la fisioterapia mostraron efectos adversos como, episodios de taquicardia supraventricular, infecciones respiratorias, síncope o presíncope; estos resultados fueron monitoreados durante el evento, deduciendo que las terapias físicas no son completamente inofensivas y estos síntomas deben vigilarse desde cerca para evitar situaciones lamentables.

### **3.2 Discusión**

La hipertensión pulmonar afecta a las arterias de los pulmones y lado derecho del corazón, ocurre el estrechamiento, bloqueo y destrucción de los vasos sanguíneos de los pulmones; dificultando el paso de la sangre, y su flujo a través de los pulmones, que aumenta la presión arterial pulmonar; tiene múltiples orígenes como el inmunitario, congénito, escaso oxígeno en la sangre; entre otros (nrá et al., 2019, págs. 10-12). De igual manera Quezada et al., (2017) explica que, la (HP) deteriora las arterias en los pulmones presentando complicación en el lado derecho del corazón, llevándolo al paciente a sentir dolor al momento de respirar, es una enfermedad incurable (págs. 915-917). Sobre esta misma temática González et al., (2016) agrega que las principales causas de la (HP) pueden ser las enfermedades auto inmunitarias, anomalías congénitas del corazón, coágulos sanguíneos en el pulmón, enfermedades de válvulas del corazón, bajos niveles de oxígeno en la sangre, fibrosis pulmonar, afecciones pulmonares crónicas, trastornos metabólicos, consumo de drogas y afecciones idiopáticas (Págs. 277-279). Al parecer los pacientes con esta enfermedad tienen serias dificultades al momento de respirar, van desmejorando su sistema respiratorio gradualmente, pese a ello, no se encuentra un tratamiento que elimine de raíz esta enfermedad, surgiendo en la población la necesidad de un chequeo oportuno para evitar problemas graves en el futuro.

Existen métodos que permiten la valoración de la hipertensión pulmonar como la caminata 6 minutos, la escala de Borg y el método Japer. La prueba marcha (6MWT) es fundamental para medir la capacidad de ejercicio en pacientes con (HP), controla y pronostica la eficiencia del tratamiento y monitorea el avance de la enfermedad (Blánquez et al., 2017). Por otro lado, la escala de Borg facilita evaluar cuantitativamente el esfuerzo del paciente durante el desarrollo de ejercicios, determinar el consumo máximo de oxígeno, realizar la evaluación de la disnea y el cansancio (Barbieri et al., 2021). Mientras que, el método JaPer mide la capacidad inspiratoria de los pacientes por medio del estímulo respiratorio (Pereira et al., 2020). También se utiliza la prueba sentado y de pie de un minuto, la técnica de espirómetro, la prueba de bipedestación de un minuto y el uso de acelerómetro (Nakazato et al., 2021, pág. 2). Todas estas herramientas de monitoreo a la vez que facilitan diagnosticar el padecimiento de (HP) del paciente, conocer el nivel de afectación y establecer su tratamiento, contribuyen al mejoramiento del rendimiento de los músculos respiratorios.

La rehabilitación pulmonar ayuda en el cuidado de la salud de las personas que padecen de hipertensión pulmonar. Así lo afirma Barberá et al., (2019), al explicar que, en un importante grupo de pacientes el desarrollo de ejercicios les permitió el incremento en la distancia de recorrido sin presentar fatiga o cansancio al término de la caminata; potenciar los músculos respiratorios; el mejoramiento del grado de disnea; optimización del sistema respiratorio; facilitándoles el progreso en la actividad física que realiza el paciente con un mejor consumo de oxígeno (pág. 17). Criterio que se corrobora al manifestar que la rehabilitación pulmonar contribuye significativamente en la función muscular, la hemodinámica pulmonar, progreso en el área transversal del cuádriceps y la capilarización, procurando una mejor oxigenación de los músculos al momento del ejercicio (Babu et al., 2019, págs. 162-164). En tal virtud, la rehabilitación pulmonar forma parte del mantenimiento de los pacientes con (HP), logrando un notable mejoramiento en el sistema respiratorio, que les permite realizar las actividades diarias con normalidad.

Los programas de rehabilitación ayudan a conocer las manifestaciones de los pacientes con (HP). Realizar tratamientos terapéuticos por medio de ejercicios, el uso de dispositivos de inhalación más frecuente y la implementación de medidas de autocuidado; esto repercute en el mejoramiento satisfactorio de la funcionalidad del sistema respiratorio, optimización del

rendimiento, fortalecimiento del estado anímico, restablecimiento de su ritmo de vida, aceptación de la enfermedad y disminución de riesgos (Guerrero et al., 2017, pág. 631). El autor (Von et al., (2018) coincide con este criterio, al resaltar sobre la necesidad que los pacientes con (HP) ingresen a un programa de rehabilitación cardiorrespiratoria y muscular, resaltando la necesidad de supervisión del tratamiento, atención de profesionales en neumología, fisioterapia, psicología, trabajo social, nutriólogos y enfermeros, en donde los participantes puedan realizar de forma continua por el lapso determinado, ejecutando aeróbicos de poco esfuerzo físico, entrenamientos respiratorios y de equilibrio en una casa hospitalaria, para posteriormente completado la fase planificada y continuar su rehabilitación en domicilio (págs. 628-629). Sin embargo, Gómez y Casas (2017) precisa que, a pesar de todos estos beneficios que se logra con los programas fisioterapéuticos, en algunos de sus integrantes causan efectos adversos como, episodios de taquicardia supraventricular, infecciones respiratorias, síncope o presíncope, los mismos que son monitoreados por el equipo de trabajo para evitar mayores consecuencias negativas (págs. 1-2). Además, se conoce que las personas con hipertensión pulmonar deben reducir su capacidad física para soportar la enfermedad sin caer en el sedentarismo, deben hacer ejercicios de baja intensidad, como aeróbicos, caminata en bicicleta, caminar espacios cortos, subir escalones de dimensiones pequeñas, levantar pesas livianas, entre otros que conlleven poco esfuerzo físico (Pereira et al., 2020).

Estos ejercicios logran a la vez magníficos resultados en el ámbito psicológico, físico y social; destacando la importancia de que los pacientes con (HP) ingresen a programas de rehabilitación ofertados, siempre y cuando exista un grupo de profesionales que puedan atenderlos de forma personalizada y realicen un control minucioso de la evolución que van logrando durante la ejecución de los ejercicios, estableciendo los correctivos necesarios en caso de no cumplir con las expectativas de cada paciente.

La fisioterapia, a más de mejorar la capacidad física de los pacientes con (HP) disminuyen la ansiedad, la depresión y les promueven una mejor calidad de vida (Vargas y Rosales, 2019, pág. 147). Este criterio está relacionado con lo expresado por Cascino, et al., (2019) cuando manifiesta la importancia de la ejecución de entrenamiento de los pacientes en la calidad de vida, y la necesidad de mantenerse en contacto con su médico tratante, continúen

con su tratamiento farmacológico y emitan el diagnóstico del avance de la enfermedad, esto servirá de base para que el equipo fisioterapeuta conozca el tipo de ejercicios que se deben aplicar y se garantice la salud de los pacientes. Además de estos importantes logros con la fisioterapia, se agregan que los pacientes tienen un mayor conocimiento de su enfermedad, alcanzan mayor satisfacción en su vida social y disminuyen problemas de índole psicológica (págs. 1-2). Este criterio coincide con lo que expresa Kagioglou et al., (2021) al dar a conocer que la fisioterapia a largo plazo le otorga seguridad al paciente, reestablece los ámbitos psicológicos y calidad de vida (págs. 1-2). Deduciendo que la fisioterapia permite al paciente informarse y educarse sobre su enfermedad, conservar una óptima salud mental que le permitirá gozar de mejores condiciones de vida, siempre y cuando la fisioterapia sea a largo plazo con una planificación en función a cada particularidad del paciente.

Finalmente, el trabajo de investigación bibliográfico destaca la aportación de la rehabilitación pulmonar en el mejoramiento de la salud de niños, jóvenes, adultos y ancianos que padecen de hipertensión pulmonar, resaltando logros muy importantes en el rendimiento de los músculos respiratorios, mayor tolerancia al ejercicio y un restablecimiento de la calidad de vida.

#### **4. CONCLUSIONES**

Con fundamento científico se define que la hipertensión pulmonar es una enfermedad crónica, caracterizada por el incremento de la resistencia vascular pulmonar, que provoca una sobrecarga gradual y posterior trastorno del ventrículo derecho, provocando debilidad en los pulmones; la pueden padecer jóvenes, adultos y ancianos, que van desmejorando su salud gradualmente con el tiempo. Para la valoración de la hipertensión pulmonar se pueden utilizar varias pruebas; la prueba de marcha (6MWT) permite al paciente medir la capacidad de ejercicio; mientras que, la escala de Borg facilita evaluar el esfuerzo durante los entrenamientos, determinar el consumo máximo de oxígeno y analizar la dificultad respiratoria; en tanto que, el método JaPer facilita conocer la capacidad inspiratoria de los pacientes. Todas estas pruebas facilitan diagnosticar el padecimiento de (HP), conocer el grado de afectación y prescribir su tratamiento.

La rehabilitación pulmonar permite a los pacientes sobrellevar la enfermedad; ya que ayuda a disminuir la disnea, mejora la capacidad pulmonar, promueve una mayor capacidad para realizar ejercicios físicos, incrementa la distancia de recorrido, les otorga mayor autonomía, disminuye el cansancio, minimiza el miedo, a la vez que les permite aceptar su realidad y llevar una óptima calidad de vida.

Los programas de rehabilitación logran múltiples beneficios en los pacientes que padecen de (HP), ya que mejoran la funcionalidad del sistema respiratorio, incrementan el rendimiento, impulsan un buen estado anímico; llevándolos a fortalecer su ritmo de vida y aceptar la enfermedad; estos programas necesitan de profesionales en neumología, fisioterapia, psicología, trabajo social, nutrición y enfermería; se pueden realizar ejercicios de bajo esfuerzo, como aeróbicos, caminata en bicicleta, juego con la cinta, caminar espacios cortos, subir escalones de dimensiones pequeñas, levantar pesas livianas, entre otros. Es necesario que en las primeras semanas se los ejecute en un centro hospitalario, para posteriormente completado la fase planificada en el domicilio de cada paciente, pero con el respectivo monitoreo del equipo de rehabilitación. El entrenamiento realizado en la mayoría de participantes tiene efectos positivos; sin embargo, en algunos pacientes causan efectos adversos, como taquicardia supraventricular, infecciones respiratorias, síncope o presíncope; casos que deben ser controlados oportunamente, para mejorar su salud. Por lo tanto, estas técnicas son beneficiosas para los pacientes con problemas de hipertensión pulmonar.

## **5. PROPUESTA**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se propone un programa de Rehabilitación Pulmonar como parte de la formación teórica-práctica del futuro fisioterapeuta, propuesta que está orientada al ámbito académico.

**Tema:** Programa de Rehabilitación Pulmonar para personas con hipertensión pulmonar.

**Objetivo.** Ejecutar ejercicios de rehabilitación pulmonar mediante la aplicación de técnicas fisioterapéuticas para conocer el efecto de los ejercicios realizados.

**Materiales:**

Toallas, cuerdas almohada, sillas, pesas, espacios de trabajo y bicicleta.

**Desarrollo de ejercicios**

Se realizan ejercicios que permiten estimular el pulmón.

**Actividad 1:** Tos con soporte

Sujetar una almohada y apretarla contra el abdomen al toser puede ayudar a que su tos sea más fuerte y menos dolorosa.



**Figura 2:** Ejercicio para tos con soporte (Abdel, 2020)

**Actividad 2:** Inspiración pasiva en posición sedente

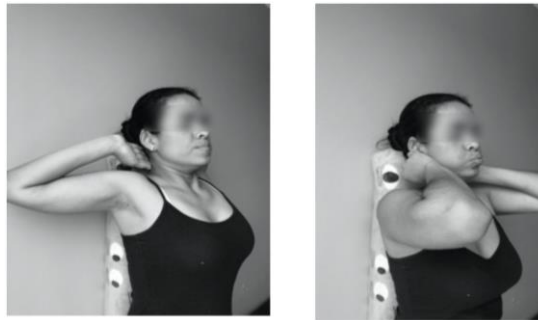
Realizar una inspiración mientras el cuerpo se encuentra en una posición fija y los miembros superiores se cierran y abren de manera alternada.



**Figura 3:** Ejercicio para inspiración pasiva en posición sedente (Pereira et al., 2020).

**Actividad 3:** Expansión de tórax combinado con alas de mariposa

El paciente debe respirar con facilidad, regularidad y sin dificultad aparente, mientras se encuentra en una posición fija al mismo tiempo los miembros superiores se apoyan a través de las palmas de las manos en el cuello se realiza flexión y vuelve a estado normal.



**Figura 4:** Ejercicio para expansión de tórax combinado con alas de mariposa sedente (Pereira et al., 2020).

#### **Actividad 4:** Reducción diafragmática

Siéntese en una silla cómoda asegúrese de que la espalda esté apoyada, coloque una de las manos sobre el pecho y la otra sobre el abdomen inhale lentamente por la nariz, el pecho debe permanecer quieto luego expulse el aire lentamente con los labios juntos.



**Figura 5:** Ejercicio para reducción diafragmática (Pereira et al., 2020).

#### **Actividad 5:** Ejercicios diagonales sincronizados con la respiración

En posición bípeda y con ayuda de una cuerda el paciente debe inhalar y exhalar de manera lenta mientras los miembros superiores con ayuda del instrumento se sitúan de manera inclinada con los brazos bien extendidos y también con una distancia corta.

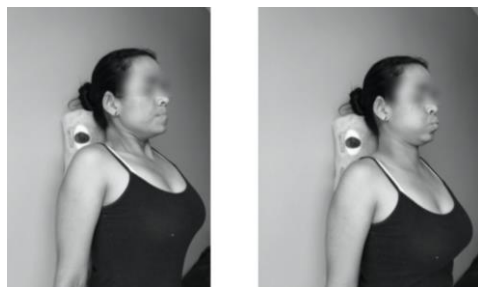


**Figura 6:** Ejercicios diagonales sincronizados con la respiración (Pereira et al., 2020).



### **Actividad 6:** Inspiraciones sumadas

Siéntese en una silla cómoda asegúrese de que la espalda esté apoyada y realice 2 inspiraciones cortas y una tercera profunda en un mismo ciclo inspiratorio, después espiración normal



**Figura 7:** Ejercicios para inspiraciones sumadas (Pereira et al., 2020).

Estos ejercicios se los realizaría en la etapa inicial del programa para la reeducación de la musculatura respiratoria. Posteriormente se ejecutarán ejercicios de tipo aeróbico, como, caminata en bicicleta, caminar espacios cortos, subir escalones pequeños, levantamiento de peso ligero; entre otras actividades de baja intensidad.

Igualmente, se realizarán actividades respiratorias para estimular el pulmón; entre las que se menciona las siguientes: Ejercicios de drenaje postural para eliminar secreciones de los bronquios; los de percusión y vibración que drena secreciones espesas de las paredes de los bronquios; educación de la tos, en donde se enseña a toser después de una inspiración profunda, para mejorar la oxigenación e incrementar la función respiratoria (Ministerio del Deporte de Chile, 2021).

Se propone la planificación y ejecución de un programa de rehabilitación pulmonar para personas con hipertensión pulmonar, como estrategias de vinculación con la comunidad, en los estudiantes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, con acciones que permitan fortalecer los conocimientos adquiridos durante las etapas de estudio, potenciar las destrezas de entrenamiento y perfeccionar las técnicas que fortalezcan un efectivo tratamiento en pacientes con esta patología.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Barderas, A. Estrada, J. y Gonzáles, T. (2015). *Estrategias Para La Búsqueda Bibliográfica de Información Científica*.
- Abdel. (2020). *Memorial Sloan Kettering Cancer Center*. Obtenido de <https://www.mskcc.org/es/pdf/cancer-care/patient-education/breathing-exercises?mode=large>
- Anastasaky, Trigoni, Pantouvaki, Trouli, Mavrogianni, Chavannes, Pooler, Kampen, Jones, Lionis, y Tsiligianni. (2019). Establecimiento de un programa de rehabilitación pulmonar en atención primaria en Grecia: un estudio de implementación de FRESH AIR. *Chronic Respiratory Disease*, 1-14.
- Atef y Abdeen. (2021). Efecto del ejercicio sobre el sueño y los parámetros cardiopulmonares en pacientes con hipertensión arterial pulmonar. *Sleep Breath*.
- Babu, Padmakumar, Nayak, Shetty, Kumar y Maiya. (2019). Efectos del entrenamiento con ejercicios en el hogar sobre los resultados funcionales y la calidad de vida en pacientes con hipertensión pulmonar: un ensayo clínico aleatorizado. *Diario del corazón indio*, 161-165.
- Barberá, Blanco, Callejas, Escribano, Fonollosa, García, García, Guerra, Guillén, Martínez, Moreno, Ortego, Rios, Santos y Simeón. (2019). *Protocolos: Nuevos Retos en Hipertensión Pulmonar*. España: Elsevier España, S.L.U.
- Barbieri, Aline, Tibola, y Bruna . (2021). Beneficios del ejercicio en la hipertensión arterial pulmonar asociada con cardiopatía congénita no corregida. *Ciencia Médica*, 1-5.
- Benavides. (2017). Fisiopatología de la hipertensión arterial pulmonar. *Revista Colombiana de Cardiología*, 11-15.
- Blánquez, Colungo, Alvira, Kostov, González y Sisó. (2017). Efectividad de un programa educativo de rehabilitación respiratoria en atención primaria para mejorar la calidad de vida, la sintomatología y el riesgo clínico de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Atención Primaria*, 1-8.
- Cascino, Ashur, Richardson, Jackson y McLaughlin. (2020). Impacto de las características del paciente y las barreras percibidas en la derivación a rehabilitación con ejercicios entre pacientes con hipertensión pulmonar en los Estados Unidos. *Circulación pulmonar*, 1-9.

- Cascino, McLaughlin, Richardson, Behbahani, Moles, Visovatti y Jackson. (2019). Actividad física y calidad de vida en pacientes con hipertensión. *Revista Respiratoria Europea*, 1-7.
- Cascino, McLaughlin, Richardson, Behbahani, Moles, Visovatti y Jackson. (2019). Barreras a la actividad física en pacientes con hipertensión pulmonar. *Circulación Pulmonar*, 1-8.
- Corbach, Berlier, Lichtblau, Schwarz, Gautsch, Groth, Schüpbach, Krähenmann, Saxer y Ulrich. (2021). Resultados favorables del embarazo en mujeres con hipertensión arterial pulmonar bien controlada. *Fronteras en la Medicina*, 1-9.
- Derek, Tran, Munoz, Lau, Alison, Brown, Zheng, Corkery, Wong, Lindstrom, Celermajer, Davis y Cordina. (2021). Mejora el entrenamiento de los músculos inspiratorios Fuerza muscular inspiratoria y Capacidad de ejercicio funcional en pulmonares Hipertensión arterial y crónica Pulmonar tromboembólico Hipertensión: un piloto aleatorizado Estudio controlado. *Corazón, pulmón y circulación*, 388–395.
- Donato, Pichón, Augustovski, García, Alcaraz, Bardach y Ciapponi. (2019). *Selexipag en hipertensión pulmonar*. Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria.
- Dueñas. (2017). Estado del arte en hipertensión pulmonar y cateterismo cardiaco derecho. *Revista Colombiana de Cardiología*, 6-19.
- Ehlken, Lichtblau, Klose, Weidenhammer, Fischer, Nechwatal, Uiker, Halank, Olsson, Seeger, Gall, Rosenkranz, Wilkens, Mertens, Jürgen, Opitz, Ulrich, Egenlauf y Grünig. (2015). El entrenamiento físico mejora el consumo máximo de oxígeno y la hemodinámica en pacientes con hipertensión arterial pulmonar grave e hipertensión pulmonar tromboembólica crónica inoperable: un ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado. *European Heart Journal*, 2-10.
- Galié, Channick, Frantz, Grünig, Cheng, Moiseeva, Preston, Pulido, Safdar, Tamura y McLaughlin. (2019). Estratificación del riesgo y tratamiento médico de la hipertensión arterial pulmonar. *European Respiratory Journal*, 2-11.
- Gerhardt, Dumitrescu, Gärtner, Beccard, Viethen, Kramer, Baldus, Hellmich, Schönau y Rosenkranz. (2016). La vibración oscilatoria de todo el cuerpo mejora la capacidad de ejercicio y el rendimiento físico en la hipertensión arterial pulmonar: un estudio clínico aleatorizado. *BMJ Publishing Group Ltda. (& BCS)*, 1-7.

- Gómez y Casas. (2017). Rehabilitación pulmonar en hipertensión pulmonar. *Revista Colombiana de Cardiología*, 84-88.
- González, Fiuza, Sanchis, Santos, Quezada, Flox, Munguía, Ara, Santalla, Morán, Sanz, Escribano y Lucía. (2016). Beneficios de entrenamiento con ejercicios del músculo esquelético en la hipertensión. *Revista Internacional de Cardiología*, 277-283.
- Grünig, MacKenzie, Peacock, Eichstaed, Benjamin, Nechwatal, Ulrich, Saxer, Bussotti, Sommaruga, Ghio, Gumbiene, Palevi, Jureviciene, Cittadini, Stanzio, Marra, Kovacs, Olschewski y Johnson. (2020). El entrenamiento con ejercicios estandarizado es factible, seguro y eficaz en la hipertensión pulmonar arterial pulmonar y tromboembólica crónica: resultados de un gran centro multicéntrico europeo ensayo controlado aleatorio. *Revista Europea del Corazón*, 1-12.
- Guerrero, Grimaldos, Cano y Rodríguez. (2017). Efectos de la rehabilitación pulmonar en la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de pacientes con enfermedad pulmonar del nororiente colombiano en el año 2017. *Medicas Universidad Industrial de Santander*, 27-36.
- Hirashiki, Adachi, Okumura, Nakano, Shimokata, Shimizu, Arai, Toba, Murohara y Kondo. (2019). Calidad de vida relacionada con la salud a medio plazo en pacientes con hipertensión arterial pulmonar tratados con terapia combinada secuencial orientada a objetivos basada en la capacidad de ejercicio. *Resultados de salud y calidad de vida*, 1-9.
- Ho, Zern, Lau, Wooster, Bailey, Cunningham, Eisman, Hardin, Farrell, Sbarbaro, Schoenike, Houstis, Baggish, Shah, Naylor, Malhotra y Lewis. (2020). La hipertensión pulmonar con ejercicio predice los resultados clínicos en pacientes con disnea de esfuerzo. *Revista del Colegio Americano de Cardiología*, 17-26.
- Hoepfer et al. (2016). Una visión global de la hipertensión pulmonar. *The Lancet Medicina respiratoria*, 306-322.
- Kagioglou, Mouratoglou, Giannakoulas, Kapoukranidou, Anifanti, Deligiannis, Skarbaliene, Razbadauskas y Kouidi. (2021). Efecto a largo plazo de un programa de entrenamiento físico en el funcionamiento y calidad de vida en la hipertensión pulmonar: A Ensayo controlado aleatorio. *BioMed Research International*, 1-12.
- Karapolat, Ece, Tanigör, Nalbantgil, Kayıkcıoğlu, Moğulkoc y Kültürsay. (2019). Efectos de la rehabilitación cardiopulmonar sobre la hipertensión arterial pulmonar: un

- estudio prospectivo y aleatorizado. *Sociedad Turca de Medicina Física y Rehabilitación*, 278-286.
- Keen, Fowler, McLean y Manson. (2018). La práctica de la fisioterapia en la hipertensión pulmonar: perspectivas del fisioterapeuta y del paciente. *Circulación pulmonar*, 1-9.
- Koudstaal, Wapenaar, Ranst, Beesems, Toorn, Bosch, Chandoesing y Boomars. (2019). Los efectos de un programa de rehabilitación pulmonar ambulatoria de 10 semanas sobre el rendimiento del ejercicio, la fuerza muscular, los biomarcadores solubles y la calidad de vida en pacientes con hipertensión pulmonar. *Rehabilitación Pulmonar*, 397-402.
- Kuran, Akinci, Yeldan y Okumus. (2016). Fuerza del músculo respiratorio en pacientes con Hipertensión pulmonar: la relación con la capacidad de ejercicio, Nivel de actividad física y calidad de vida. *La Revista Clínica Respiratoria*, 1-18.
- MacKenzie, Irvine, McCaughy, Jayasekera, Ford, Kennedy, Crowe, Carson, Thomson, Welsh, Brewis, Church y Johnson. (2018). Eficacia y viabilidad de la rehabilitación con ejercicios específicos para hipertensión pulmonar en un entorno del Reino Unido. *Torax*, 1-12.
- Maldonado. (2018). Epidemiología de la insuficiencia Cardíaca. *Revista Médica Vozandes*, 51-53.
- Ministerio de Salud del Ecuador [MSP]. (2019). *Hipertensión Pulmonar en Pediatría: Diagnóstico, Tratamiento y Seguimiento*. Ecuador.
- Ministerio del Deporte de Chile. (2021). *Ejercicios*. Chile.
- Nakazato, Mendes, Paschoal, Oliveira, Moreira y Pereira. (2021). Asociación de la actividad física diaria con aspectos psicosociales y capacidad funcional en pacientes con hipertensión arterial pulmonar: un estudio transversal. *Circulación pulmonar* , 1–9.
- Palazzini, Dardi, Manes, Bacchi, Gotti, Rinaldi, Albin, Monti, y Galiè. (2017). Hipertensión pulmonar por cardiopatía izquierda: análisis de supervivencia según a la clasificación hemodinámica de los 2015 directrices ESC /ERS y perspectivas para cambios futuros. *Revista europea de insuficiencia cardíaca*, 248-255.
- Pandey, Garg, Khunger, Garg, Kumbhani, Chin y Berry. (2021). Eficacia y seguridad del entrenamiento físico en la hipertensión pulmonar crónica. *Insuficiencia cardíaca circulatoria*, 1032-1043.

- Pereira, Quintero, Peñaranda, Pereira, Pereira, Arrieta y Barreto. (2020). Ensayo clínico aleatorizado del Método JaPer para aumentar la capacidad inspiratoria. *Grupo de Investigación Alétheia*, 1-17.
- Pumacayo, Skrabonja y Quea . (2018). Hipertensión pulmonar en niños. *Revista Colombiana de Cardiología*, 228-235.
- Quezada, Velázquez, Jiménez, Ruía, Navas, Esmeralda, Florx, Pablo, Delgado, Gómez y Escribano. (2017). La evolución de la hipertensión arterial pulmonar a lo largo de 30 años: experiencia de un centro de referencia. *Sociedad Española de Cardiología*, 915–923.
- Reychler, Boucard, Peran, Pichon, Catherine, Ouksel, Liistro, Chambellan y Beaumont. (2017). La prueba de bipedestación de un minuto es una alternativa a la PM6M para medir el rendimiento del ejercicio funcional en pacientes con EPOC. *Clin Respir J.*, 1-9.
- Saxer, Lichtblau, Berlier, Hasler, Schwarz, Ulrich. (2019). Actividad física en pacientes incidentes con hipertensión arterial pulmonar y tromboembólica crónica. *Hipertensión Pulmonar*, 1-9.
- Talwar, Sahni, Verma, Khan, Dhar y a Kohn. (2017). La tolerancia al ejercicio mejora después de la rehabilitación pulmonar en pacientes con hipertensión pulmonar. *Revista de rehabilitación de ejercicios* , 214-217.
- Tsuboi, Satomi, Tanaka, Nakayama, Emoto y Hirata. (2017). Asociaciones de la tolerancia al ejercicio con parámetros hemodinámicos para la hipertensión arterial pulmonar y para la hipertensión pulmonar tromboembólica crónica. *Diario de insuficiencia cardíaca*, 1-12.
- Vargas y Rosales. (2019). Impacto de un programa de actividad física aeróbica en adultos mayores con hipertensión arterial pulmonar. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 142-149.
- Von, Trujillo, Villanueva y Zagolín. (2018). Hipertensión arterial pulmonar: el entrenamiento físico como complemento de la terapia farmacológica. *Revista Médica de Chile*, 627-635.
- Weatherald, Boucly, Montani, Jaïs, Savale, Humbert, Sitbon, Garcia y Laveneziana. (2017). Intercambio de gases y eficiencia ventilatoria durante el ejercicio en enfermedades

- vasculares pulmonares Intercambio de gases y eficiencia de ventilación durante el ejercicio en enfermedades vasculares pulmonares. *Bronconeumología*, 578-585.
- Wei, Yuan, Hsun, Wen, Mei y Yueh. (2021). Capacidad de ejercicio y calidad de vida en pacientes pulmonares. *Acta Cardiologica Sinica*, 74 85.
- Wojciuk, Ciolkiewicz, Kuryliszyn, Chwiesko, Sawicka, Ptaszynska y Kaminski. (2021). Efectividad y seguridad de un sencillo programa de rehabilitación domiciliaria en pacientes con hipertensión arterial pulmonar: Estudio piloto. *Ciencias del Deporte, Medicina y Rehabilitación*, 1-14.
- Zoller, Siaplaouras, Apitz, Bride, Kaestner, Latus, Schranz y Apitz . (2016). Entrenamiento con ejercicios en el hogar en niños y adolescentes con hipertensión arterial pulmonar: un estudio piloto. *Cardiología Pediatría*, 1-8.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1: Escala de Pedro

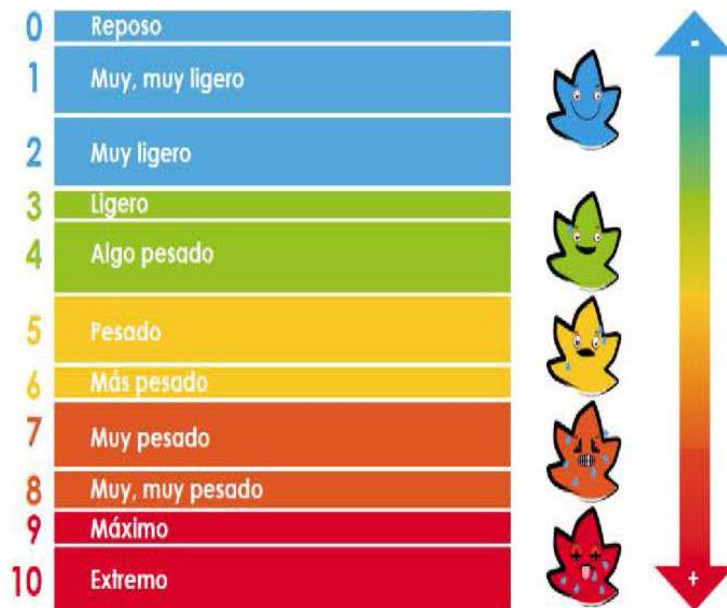
Escala “Physiotherapy Evidence Database (PEDro)” para analizar la calidad metodológica de los estudios clínicos Escala PEDro		
<b>Criterios</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total)		
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos	1	0
3. La asignación a los grupos fue encubierta	1	0
4. Los grupos tuvieron una línea de base similar en el indicador de pronóstico más importante	1	0
5. Hubo cegamiento para todos los grupos	1	0
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención	1	0
7. Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave	1	0
8. Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos	1	0
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, o si no fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar.	1	0
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave	1	0
11. El estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave.	1	0



Anexo 2: Prueba de 6 minutos marcha 6MWT

Prueba de seis minutos marcha - 6MWT					Hoja 1	
Nombre			Fecha			
Sexo (H/M)	Edad (años)	Peso (Kg)	Talla (m)			
Diagnóstico			Examinador			
Medicación (incluir dosis y horario)						
6MWT N°1 30 metros				SaO2 (sentado, en reposo aire ambiente(%))		
Valores basales				Oxígeno suplement. (lpm)		
SaO2				SaO2 (con oxígeno suplement.(%))		
FC				Incentivo		
Dtsnea						
Fatiga EEII				min 1 "Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos"		
Vueltas	Metros	Tiempo	SaO2	FC	min 2 "Perfecto, continúe así, faltan 4 minutos"	
1	30				min 3 "Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien"	
2	60				min 4 "Perfecto, continúe así, faltan dos minutos"	
3	90				min 5 "Lo está haciendo muy bien, falta un minuto"	
4	120				min 6 Quince segundos antes de finalizar: "deberá detenerse cuando se lo indique" Al minuto 6: "pare, la prueba ha finalizado"	
5	150					
6	180					
7	210					
8	240					
9	270					
10	300					
11	330					
12	360					
13	390					
14	420					
15	450					
16	480					
17	510					
18	540					
19	570					
20	600					
Valores finales 6MWT						
SaO2				SaO2 (%)		
FC				FC (ppm)		
Dtsnea				Dtsnea (Borg)		
Fatiga EEII				Fatiga EEII (Borg)		
Distancia total caminada				Distancia total caminada (m)		
N° paradas				N° paradas (-)		
Tiempo total paradas				Tiempo total paradas (min)		
Observaciones						

### Anexo 3: Escala de Borg



### Anexo 4: Escala de Disnea de Borg

0	Sin Disnea
0,5	Muy, muy leve. Apenas se nota
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo severa
5	Severa
6	
7	Muy severa
8	
9	
10	Muy, muy severa (máximo)