



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

EL EJERCICIO COMO ABORDAJE FISIOTERAPÉUTICO EN LA
DISCINESIA CILIAR PRIMARIA: UNA REVISIÓN DE ALCANCE

EXERCISE AS A PHYSIOTHERAPEUTIC APPROACH TO PRIMARY
CILIARY DYSKINESIA: A SCOPING REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA
Y REHABILITACIÓN

AUTORES

FABIANA ALESSANDRA MATEO URIBE
CARLOS ANDRES RAMIREZ VELASQUEZ
SANTIAGO RENATO VIVANCO ZEA

ASESOR

CARMEN ELENA LLANOS PUGA

CO-ASESOR

LUPE YSABEL VIDAL VALENZUELA

LIMA – PERÚ

2026

JURADO

Presidente: DR. OSCAR PABLO SANTISTEBAN HUARINGA

Vocal: DRA. HAYDEE ANGELICA SEDANO GILVONIO

Secretario: LIC. ALCIDEZ EUDES LLANCO QUISPE

Fecha de sustentación: 19 de febrero de 2026

Calificación: Aprobado

ASESORES DE TESIS

ASESOR

MG. CARMEN ELENA LLANOS PUGA

Departamento Académico de la Escuela Profesional de Tecnología Médica

ORCID N°: 0000-0001-9477-0214

CO-ASESOR

DRA. LUPE YSABEL VIDAL VALENZUELA

Departamento Académico de Medicina

ORCID N°: 0000-0002-6624-314X

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a mis docentes, por su guía, paciencia y valiosas enseñanzas a lo largo de mi formación académica. A mi familia, por su apoyo incondicional y por creer en mí en cada etapa de este camino. De manera especial a mi mamá y a mi hermana menor, quienes fueron mi fuerza y motivación en los momentos más difíciles. Y con un cariño muy especial, a mi perrita, quien fue mi apoyo emocional constante, que con su amor silencioso me brindó calma, alegría y compañía durante todo este proceso.

- Fabiana A. Mateo U.

A mi familia, por ser mi refugio y mi mayor fortaleza. Gracias por su amor incondicional, por sostenerme en los momentos de cansancio, por creer en mí incluso cuando yo dudaba y por acompañarme con paciencia en cada paso de este camino. Su apoyo silencioso, constante y sincero hizo posible que hoy este esfuerzo se convierta en realidad. Este logro nace de ustedes y para ustedes. Y a Mateo, mi gato, compañero fiel de incontables noches de desvelo, por su presencia cálida y reconfortante, por quedarse a mi lado en el silencio de la madrugada y por recordarme, con cada instante compartido, que nunca estuve solo en este proceso.

- Carlos A. Ramírez V.

Agradezco a Dios por guiarme en cada etapa de este camino y, de manera especial, a mi hermano Rodrigo, a mi mamá Karina y a mi papá Raúl, cuyo apoyo incondicional hizo posible alcanzar este logro. Asimismo, expreso mi sincero agradecimiento a la Lic. Carmen Llanos y a la Dra. Lupe Vidal por su orientación, dedicación y valiosa ayuda en la elaboración del presente trabajo. Finalmente, agradezco a mi casa de estudios por estos cinco años de formación académica exigente, que han contribuido significativamente a mi desarrollo profesional y personal.

- Santiago R. Vivanco Z.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a nuestras asesoras, la Mg. Carmen Elena Llanos Puga y la Dra. Lupe Ysabel Vidal Valenzuela, por su valioso acompañamiento, orientación constante y dedicación a lo largo del desarrollo de la presente investigación. De igual manera, agradecemos a los docentes que contribuyeron a nuestra formación académica, compartiendo generosamente sus conocimientos y apoyándonos durante toda nuestra etapa universitaria.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciada

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores de esta investigación declaran no tener ningún conflicto de interés.

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	MATEO URIBE FABIANA ALESSANDRA
2.	RAMIREZ VELASQUEZ CARLOS ANDRES
3.	VIVANCO ZEA SANTIAGO RENATO

Pertencientes al programa de la **CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**, autores del trabajo titulado: **EL EJERCICIO COMO ABORDAJE FISIOTERAPÉUTICO EN LA DISCINESIA CILIAR PRIMARIA: UNA REVISIÓN DE ALCANCE** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN** bajo la modalidad de **TESIS**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	LLANOS PUGA CARMEN ELENA	MEDICINA	ASESOR
2.	VIDAL VALENZUELA LUPE YSABEL	MEDICINA	CO-ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **17 %**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3516068832**; fecha de entrega: **24-03-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 24 de marzo del 2026.**

Firma del asesor
N° DNI: 42902800
ORCID: 0000-0001-9477-0214

Firma del Co-asesor
N° DNI: 09471254
ORCID: 0000-0002-6624-314X



TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Justificación.....	6
2.	OBJETIVOS.....	7
2.1.	Objetivo general.....	7
2.2.	Objetivos específicos.....	7
3.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
3.1.	Diseño del estudio	8
3.2.	Población/Concepto/Contexto.....	8
3.3.	Definición operacional de variables.....	8
3.4.	Criterios de elegibilidad.....	9
3.4.1.	Criterios de inclusión.....	9
3.4.2.	Criterios de exclusión	9
3.5.	Procedimientos y técnicas	10
3.5.1.	Búsqueda de información.....	10
3.5.2.	Selección de estudios	10
3.5.3.	Extracción de datos	10
3.6.	Protocolo y registro	11
3.7.	Aspectos éticos.....	11
3.8.	Plan de análisis.....	11
4.	RESULTADOS.....	12
4.1.	Selección de las fuentes de evidencia.....	12
4.2.	Detalles de las fuentes de evidencia incorporadas.....	12
4.3.	Caracterización de los ejercicios utilizados como abordaje fisioterapéutico.....	13
4.4.	Descripción de los efectos fisiológicos de la función pulmonar de los pacientes con discinesia ciliar primaria luego de haber realizado ejercicios.....	18
4.5.	Descripción de la calidad de vida en pacientes con discinesia ciliar primaria que realizaron ejercicios como parte del abordaje fisioterapéutico.....	20
5.	DISCUSIÓN.....	22
6.	LIMITACIONES.....	27
7.	RECOMENDACIONES.....	29
8.	CONCLUSIONES.....	31
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
10.	TABLAS Y GRÁFICOS.....	43
	ANEXOS.....	60

RESUMEN

Introducción: La discinesia ciliar primaria (DCP) es una enfermedad hereditaria que altera el aclaramiento mucociliar y favorece infecciones respiratorias recurrentes. Su baja prevalencia y subdiagnóstico dificultan el manejo oportuno. Los pacientes presentan deterioro funcional, con menor capacidad aeróbica y calidad de vida. En este contexto, el ejercicio busca optimizar la capacidad funcional; sin embargo, la evidencia disponible es limitada, lo que justifica realizar una revisión de alcance para organizar la información existente. **Objetivo:** Mapear la evidencia disponible sobre ejercicios como abordaje fisioterapéutico en pacientes con discinesia ciliar primaria. **Métodos:** Se realizó una revisión de alcance siguiendo lineamientos del Joanna Briggs Institute y PRISMA-ScR, con una búsqueda entre octubre y noviembre de 2025 en PubMed, Lilacs, Pedro, Embase, Scielo, Cochrane, Scopus, Google Scholar, Alicia, Semantic Scholar y ProQuest. La selección final consideró criterios de elegibilidad y resultó en seis estudios analizados mediante una matriz tabulada con características metodológicas, intervenciones y resultados fisiológicos. **Resultados:** Las intervenciones incluyeron ejercicio aeróbico, entrenamiento muscular respiratorio y programas combinados, con mejoras en la capacidad de ejercicio, la fuerza respiratoria y la tolerancia al esfuerzo. Los parámetros espirométricos se mantuvieron estables y se evidenciaron beneficios en la calidad de vida, especialmente con el uso de videojuegos activos. **Conclusiones:** La revisión identificó seis estudios, principalmente experimentales y con predominio del enfoque aeróbico, evidenciando gran heterogeneidad en las características de las intervenciones. Los efectos sobre la función pulmonar fueron variables y poco concluyentes, mientras que la calidad de vida mostró mejoras puntuales con evidencia aún limitada.

Palabras clave: Discinesia ciliar primaria, ejercicios, modalidades de terapia física.

ABSTRACT

Introduction: Primary ciliary dyskinesia (PCD) is a hereditary disease that impairs mucociliary clearance and promotes recurrent respiratory infections. Its low prevalence and underdiagnosis make timely management difficult. Patients experience functional impairment, with reduced aerobic capacity and quality of life. In this context, exercise seeks to optimize functional capacity; however, the available evidence is limited, which justifies conducting a scoping review to organize the existing information. **Objective:** To map the available evidence on exercise as a physiotherapeutic approach in patients with primary ciliary dyskinesia. **Methods:** A scoping review was conducted following the guidelines of the Joanna Briggs Institute and PRISMA-ScR, with a search between October and November 2025 in PubMed, Lilacs, Pedro, Embase, Scielo, Cochrane, Scopus, Google Scholar, Alicia, Semantic Scholar, and ProQuest. The final selection considered eligibility criteria and resulted in six studies analyzed using a tabulated matrix with methodological characteristics, interventions, and physiological outcomes. **Results:** Interventions included aerobic exercise, respiratory muscle training, and combined programs, with improvements in exercise capacity, respiratory strength, and exercise tolerance. Spirometric parameters remained stable, and benefits in quality of life were evident, especially with the use of active video games. **Conclusions:** The review identified six studies, mainly experimental and predominantly aerobic in nature, showing great heterogeneity in the characteristics of the interventions. The effects on lung function were variable and inconclusive, while quality of life showed specific improvements with still limited evidence.

Keywords: Primary ciliary dyskinesia, exercise, physical therapy modalities.

1. INTRODUCCIÓN

La discinesia ciliar primaria (DCP) es una afección de origen hereditario que afecta principalmente al funcionamiento de las células ciliadas que se encuentran en las vías respiratorias. En consecuencia, la eficacia del mecanismo de limpieza mucociliar de las vías respiratorias superiores e inferiores se ven afectadas (1). Desde etapas tempranas de la vida, la enfermedad suele evidenciarse con rinosinusitis diaria acompañada de secreción nasal acuosa, la cual aparece habitualmente antes de los seis meses de edad. A ello se suma la presencia de tos productiva persistente durante todo el año, considerada un síntoma característico en estos pacientes. De igual modo, las infecciones crónicas son frecuentes y, en gran parte de los casos, conducen al desarrollo de bronquiectasias. Por otra parte, la afectación del oído medio, que suele manifestarse como otitis media crónica con efusión, se encuentra vinculada a pérdida auditiva tanto de tipo conductivo como neurosensorial (2). En relación con las anomalías estructurales, hay pacientes que presentan alteraciones en la lateralidad izquierda-derecha, como el situs inversus totalis, esto se ve evidenciado en pacientes con el Síndrome de Kartagener (3).

La DCP es considerada una enfermedad rara según el National Organization for Rare Disorders (NORD) (4) y la Federación Española de Enfermedades Raras (FEDER) (5), una enfermedad rara se define como aquella que es de origen genético con peligro de muerte o invalidez crónica y a su vez cuando presentan una prevalencia inferior a 1 en 2000 individuos. (6) Así mismo, diversos estudios señalan que determinar la prevalencia actual de la DCP resulta complicado debido

a la escasez de información. A nivel mundial, se estima una prevalencia mínima de 1 caso por cada 7554 individuos, con variaciones según el grupo étnico: es más frecuente en africanos y latinos, mientras que, entre los finlandeses suele ser más rara y, al considerar variantes genéticas de significado incierto, la cifra aumenta lo que sugiere un subdiagnóstico generalizado (7). Por el año 1998, en el Reino Unido, Bush estimó que, con una incidencia de 1 por cada 15 000 habitantes, debería existir aproximadamente 3 000 personas afectadas y unos 70 nuevos diagnósticos por año; sin embargo, solo se habían registrado cerca de 90 casos, evidenciando un elevado número de pacientes sin diagnosticar (8). Un estudio posterior realizado en Bradford mostró que la DCP era significativamente más frecuente en la población británico-asiática, con una prevalencia de 1 en 2265 habitantes, asociada a la consanguinidad en este grupo (9). En el contexto nacional, un estudio del Instituto Nacional de Salud del Niño-Breña en Lima, Perú, reportó 5 casos entre 2015 y 2019, con una edad promedio de 3 años, lo que refleja la limitada identificación de esta enfermedad en nuestro país (10). Por ende, la escasa información epidemiológica evidencia la necesidad de fortalecer el diagnóstico y a su vez los abordajes terapéuticos.

Los pacientes con DCP tienen un impacto funcional considerable, principalmente por la presencia de infecciones respiratorias recurrentes (11). En Dinamarca, en el año 2013, un estudio donde participaron 44 pacientes de 108, se evidenció que la mayoría presentaba una capacidad aeróbica reducida (12). En esa misma línea, en el 2018 y en el mismo país, elaboraron un estudio observacional en donde compararon pacientes con DCP y pacientes con fibrosis quística, evidenciándose

que la capacidad cardiopulmonar se reduce uniforme y constantemente en niños que padecen ambas patologías (13). Por otro lado, una investigación de Turquía comparó diversos aspectos en 20 pacientes diagnosticados con DCP y 20 individuos sanos, dando como resultado que la función pulmonar, la capacidad del ejercicio, el desempeño en las actividades de la vida diaria, la fuerza de la musculatura respiratoria y la condición física en general se encuentra reducida en los pacientes con DCP (14). Así mismo, en el 2024, en un artículo del mismo país mostró que en el grupo de pacientes diagnosticados con DCP presentaban más deterioro en la función pulmonar y la capacidad del ejercicio (15).

Otro aspecto importante que se ve comprometido en los pacientes con DCP es la calidad de vida, la cual, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define como la percepción que las personas tienen de su situación en la vida, considerando el contexto cultural y el sistema de valores en el que se desarrollan, así como sus objetivos, expectativas, criterios y preocupaciones (16). En el caso de la DCP, la mayoría de los estudios se enfocan principalmente en evaluar parámetros fisiológicos con el fin de mejorar la sintomatología respiratoria, dejando de lado la valoración integral de aspectos físicos, emocionales y sociales en estos pacientes. A raíz de esta necesidad, se desarrolló un instrumento específico para medir la calidad de vida en personas con DCP, con el propósito de reflejar de manera más precisa el impacto global de la enfermedad (17). Además, se ha señalado que un diagnóstico tardío puede agravar el deterioro de la función respiratoria, afectando significativamente la calidad de vida del paciente, quien puede llegar a depender del uso de oxígeno suplementario, limitando así su desarrollo físico y mental (18).

Según la World Confederation for Physical Therapy (WCTP), el fisioterapeuta tiene como función preservar, recuperar y optimizar el movimiento cuando éste se ve afectado o amenazado por enfermedades, lesiones u otras condiciones (19). Además, están capacitados para planificar, organizar y supervisar programas de ejercicio físico adaptados a las necesidades individuales de cada paciente, con el objetivo de mejorar su capacidad funcional (20). En este contexto, el abordaje fisioterapéutico en pacientes con enfermedades respiratorias se refiere a integrar la fisioterapia respiratoria, ejercicio físico, estimulación muscular, entre otras más, para optimizar la función pulmonar, la fuerza, la capacidad de ejercicio y la calidad de vida. Dentro de estas intervenciones, el ejercicio físico se destaca como uno de los componentes más efectivos (21).

El ejercicio se refiere a un tipo específico de actividad física que se realiza de manera intencional y organizada. A diferencia del movimiento corporal cotidiano, sigue una planificación y se repite con regularidad, con el propósito claro de conservar o aumentar la capacidad física de quien lo practica (22). Este se puede clasificar en aeróbico que según el Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM), es una actividad continua y rítmica que involucra grandes grupos musculares y utiliza oxígeno para producir energía, (23) y por otro lado, también se clasifican en anaeróbico, definido por el ACSM como una actividad física de alta intensidad y corta duración, cuya energía proviene principalmente de las reservas internas del músculo en contracción y no depende del uso de oxígeno. (24)

Se tiene conocimiento de la implementación de ejercicios para enfermedades respiratorias crónicas desde el año 1977, tal cual se mostró en el estudio de McGavin, donde el entrenamiento se basó en subir escaleras durante 10 minutos una vez al día en un periodo de 3 meses (25). Así mismo, en lo que concierne a nuestra patología, una revisión sistemática publicada en el año 2024 incluyó dos estudios que evaluaron técnicas de aclaramiento de las vías aéreas, como la presión espiratoria positiva oscilante (OPEP) y la oscilación de la pared torácica de alta frecuencia (HFCWO), utilizadas para favorecer la movilización de secreciones y complementar la fisioterapia respiratoria convencional (26). Por otro lado, un estudio realizado en el año 2025 señala que, en la actualidad, la DCP puede abordarse mediante diversas estrategias terapéuticas, entre las que se incluyen la administración de solución salina hipertónica, el tratamiento farmacológico, el tratamiento quirúrgico, la terapia génica y la fisioterapia respiratoria. Dentro de esta última, el ejercicio físico y las técnicas específicas de fisioterapia respiratoria constituyen componentes fundamentales del abordaje integral (27). No obstante, la evidencia disponible sobre el rol específico del ejercicio en pacientes con DCP sigue siendo limitada, lo que resalta la necesidad de mapear y clasificar la información existente.

1.1 Justificación

La discinesia ciliar primaria (DCP) es una enfermedad genética de baja prevalencia y de curso crónico, lo que ha condicionado una limitada producción de evidencia científica, particularmente en relación con intervenciones no farmacológicas como el ejercicio físico. Si bien diversos estudios han demostrado que la implementación del ejercicio en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas puede contribuir de manera significativa a la mejora de la función pulmonar, la capacidad aeróbica y el desempeño en las actividades de la vida diaria, su rol específico dentro del abordaje fisioterapéutico de la DCP aún no ha sido claramente establecido. La heterogeneidad de los protocolos utilizados, la escasez de estudios disponibles y la falta de estandarización en las modalidades de ejercicio dificultan la comparación de resultados y la formulación de recomendaciones clínicas basadas en evidencia. En este contexto, el desarrollo de una revisión de alcance permitirá mapear, describir y clasificar la evidencia existente sobre el ejercicio como estrategia fisioterapéutica en pacientes con DCP. Asimismo, esta revisión busca identificar vacíos de conocimiento, orientar futuras líneas de investigación y servir como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones clínicas y la adaptación de estrategias terapéuticas en esta población.

Bajo esta problemática, planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué evidencia existe sobre los ejercicios como abordaje fisioterapéutico en personas con discinesia ciliar primaria en contextos hospitalarios, ambulatorios o domiciliarios?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Mapear la evidencia científica disponible sobre los ejercicios como abordaje fisioterapéutico para pacientes con discinesia ciliar primaria.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los ejercicios utilizados como abordaje fisioterapéutico para pacientes con discinesia ciliar primaria.
- Describir los efectos fisiológicos de la función pulmonar de los pacientes con discinesia ciliar primaria, luego de realizar los ejercicios propuestos en la literatura disponible.
- Describir la calidad de vida de los pacientes con discinesia ciliar primaria que realizan ejercicios como parte del abordaje fisioterapéutico.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 DISEÑO

El presente estudio corresponde a una revisión de alcance, cuyo propósito es mapear, reunir y organizar la evidencia científica existente sobre los ejercicios como abordaje fisioterapéutico en la discinesia ciliar primaria. Para asegurar el correcto diseño de este estudio nos guiamos de las directrices propuestas por el Joanna Briggs Institute (28) y el reporte de la revisión fue elaborado conforme a los lineamientos de la guía PRISMA-ScR (29), que está diseñada específicamente para este tipo de estudios.

3.2 POBLACIÓN/CONCEPTO/CONTEXTO

A través de nuestro marco de PCC (Población, Concepto, Contexto) formulamos nuestra pregunta de investigación, de esa manera lo recomienda el JBI para este tipo de revisiones (28).

- **Población (P):**
 - Pacientes con discinesia ciliar primaria.
- **Concepto (C):**
 - Ejercicio como abordaje fisioterapéutico
- **Contexto (C):**
 - Entornos hospitalarios, ambulatorios o domiciliarios

3.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

La definición operacional de variables se encuentra detallada en la (**Tabla 1**).

3.4 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

3.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- **Tipo de estudio:** Se incluyeron ensayos clínicos, estudios de cohorte, estudios de casos y controles, estudios descriptivos y literatura gris.
- **Tipo de participantes:** Se incluyeron estudios de pacientes con diagnóstico definido de discinesia ciliar primaria, de ambos sexos y con un rango de edad de 6 a 59 años.
- **Concepto:** Se incluyeron estudios que abarcan intervenciones de ejercicio como parte del abordaje fisioterapéutico
- **Contexto:** Se incluyeron estudios de pacientes con discinesia ciliar primaria bajo contexto clínico, ambulatorio o domiciliario que incluyan los ejercicios como intervención fisioterapéutica.
- **Idioma:** Se incluyeron estudios que se encuentren en el idioma de español e inglés.
- **Temporalidad:** Se incluyeron artículos desde 1977 hasta noviembre del 2025.

3.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Se excluyeron comentarios de expertos, cartas al editor y congresos.
- Se excluyeron estudios que incluyan intervenciones con enfoque exclusivamente en tratamiento farmacológico ó técnicas manuales de terapia respiratoria.
- Se excluyeron estudios que se encuentren duplicados al realizar la estrategia de búsqueda.

3.5 PROCEDIMIENTOS

3.5.1 BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

La búsqueda para esta revisión se realizó desde el 10 de octubre hasta el 10 de noviembre del 2025, siguiendo el enfoque PCC (población, concepto y contexto) en diversas bases de datos electrónicas, incluyendo PubMed, Lilacs, PEDro, EMBASE, Scielo, Cochrane, Scopus, Google Scholar, ALICIA, Semantic Scholar y ProQuest sin aplicar restricciones de fecha de publicación. (**Anexo 1**)

3.5.2 SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Posteriormente, los resultados obtenidos se importaron al gestor de referencias Zotero donde se filtraron manualmente para después eliminar aquellos que se encuentren duplicados. Seguidamente, se analizó de forma independiente cada estudio, de tal manera que, se seleccionaron aquellos que cumplieron con los criterios de elegibilidad. El proceso de selección de estudios se presentó mediante el diagrama de flujo PRISMA-ScR. Este proceso se realizó desde el 11 de noviembre hasta el 30 de noviembre del 2025. (**Gráfico 1**)

3.5.3 EXTRACCIÓN DE DATOS

Para el análisis de los resultados se elaboró una matriz en la plataforma Hoja de Cálculo de Google, en la cual se registró de manera sistemática la información de cada estudio. La matriz incluyó: numeración del registro, autor(es), DOI, título del artículo, año de publicación, presencia de duplicados, base de datos de origen, evaluación inicial a partir del título y del resumen, estudios recuperados en texto completo, evaluación de elegibilidad, motivo de exclusión (cuando correspondía) y tipo de estudio. Además, se consignó el objetivo principal de cada investigación,

junto con el análisis de las variables relacionadas con los objetivos específicos del presente trabajo.

3.6 PROTOCOLO Y REGISTRO

El protocolo de la revisión se registró en el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación (SIDISI) - Dirección Universitaria de Investigación y Seguimiento (DIUCT), para luego ser publicado con el ID correspondiente. Fue aprobado el 02 de octubre del 2025.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS

El presente proyecto consistió en una revisión de alcance de artículos previamente publicados, por lo que no implicó la participación de seres humanos ni animales. Sin embargo, el proyecto fue expuesto para su ejecución por la Dirección Universitaria de Asuntos Regulatorios de la Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (DUARI-UPCH) el 09 de octubre del 2025. (**Anexo 2**)

3.8 PLAN DE ANÁLISIS

Para el análisis de la presente revisión se usó un método narrativo descriptivo; así como, medidas de frecuencias tanto relativas como absolutas. La presentación de los datos se llevó a cabo utilizando la plataforma de Hoja de cálculo de Google, lo que permitió con mayor facilidad la elaboración de tablas y gráficos.

4. RESULTADOS

4.1 Selección de las fuentes de evidencia

Se identificaron un total de 871 artículos en distintas bases de datos (PubMed = 132, Embase = 60, Scielo = 36, PEDro = 0, LILACS = 2, Cochrane = 5, Scopus = 78, ALICIA = 0, Google Scholar = 31, ProQuest = 516 y Semantic Scholar = 11) en un periodo de 4 semanas, desde el 10 de octubre hasta el 10 de noviembre del 2025. Después de eliminar 55 duplicados, quedaron 816 artículos, de los cuales 762 se descartaron por no estar relacionados con el tema a partir del título y resumen. De los 54 estudios restantes, solo 1 no fue posible recuperar, esto se debe a que, al seleccionar el estudio en la base de datos, no fue posible visualizar un resumen ni encontrar algún enlace de referencia que dirigiera a la página principal. Esto permitió evaluar la elegibilidad de 53 artículos, de estos, 47 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión. Finalmente, se incorporaron 6 estudios en la revisión. El proceso de selección de estudios se dió del 11 de noviembre hasta el 30 de noviembre. **(Gráfico 1)**

4.2 Detalles de las fuentes de evidencia incorporadas

Los seis estudios incluidos se clasificaron en ensayo experimental (n = 3), reportes de caso (n = 2) y ensayo controlado aleatorizado (n = 1). La mayoría de estos artículos (n = 5) fueron publicados en la última década, en el cual, los años 2019 y 2025 destacan porque en cada uno se registraron dos publicaciones, lo que equivale al 33.33% del total en cada uno. La mayor parte de los estudios sobre esta patología se realizaron en Europa, que concentró el 66.67% del total (n = 4), realizados en Turquía (n = 2), Alemania (n = 1) y Reino Unido (n = 1). El resto provino del

continente asiático (n = 1) y americano (n = 1), sumando en conjunto el 33.33% (n = 2), distribuidos entre Israel (n = 1), Puerto Rico (n = 1).

Dentro de la población estudiada, en los 6 artículos se incluyeron un total de 109 personas en total, considerando tanto a los pacientes con Discinesia Ciliar Primaria (DCP) como a los grupos control y casos clínicos. El primer estudio incorporó 27 participantes, de los cuales 19 presentaban DCP y 8 fibrosis quística; el segundo, evaluó a 12 niños con DCP junto con 12 controles sanos. El tercer estudio contó con 32 pacientes con DCP, divididos equitativamente entre un grupo que utilizó videojuegos activos (AVG) y otro sin esta intervención. Además, dos estudios correspondieron a reportes de caso, cada uno con un paciente con síndrome de Kartagener. Finalmente, el sexto artículo incluyó nuevamente a 12 pacientes con DCP y 12 sujetos sanos como grupo comparativo. (**Tabla 2 y Tabla 3**)

4.3 Caracterización de los ejercicios utilizados como abordaje fisioterapéutico

En la presente revisión se identificaron seis estudios que, a pesar de ser pocos, se emplearon distintos tipos de intervenciones basadas en ejercicio. Las modalidades se agruparon en aeróbicas con un 66.67% (n = 4), anaeróbicas con un 16.67% (n = 1) y combinadas con un 16.67% (n=1). Dentro de los ejercicios aeróbicos se incluyó el ejercicio en cinta rodante, la bicicleta estática y los videojuegos activos. Como ejercicio predominantemente anaeróbico se categorizó el entrenamiento de músculos inspiratorios con el IMT POWERbreathe. Finalmente, un estudio integró una intervención mixta, compuesta por entrenamiento de fuerza orientado a hipertrofia junto con entrenamiento aeróbico. (**Tabla 4**)

En el artículo de Gur et al. (30) se implementó un programa de entrenamiento de la musculatura inspiratoria mediante el dispositivo IMT POWERbreathe. La aplicación de esta intervención fue 2 veces al día durante 1 mes. En cada sesión se realizaron 30 ciclos respiratorios a una carga equivalente al 50% de su presión inspiratoria máxima. Este uso se registraba todos los días en un diario. Se define en el artículo que los pacientes con fibrosis quística mostraron una menor adherencia terapéutica, por otro lado, en los pacientes con discinesia ciliar primaria los resultados obtenidos son alentadores y podrían sugerir un efecto positivo del entrenamiento inspiratorio domiciliario.

En el estudio realizado por Phillips et al. (31) se desarrolló ejercicio usando una cinta rodante. La intervención fue incremental, ajustada para que cada niño alcanzara una frecuencia cardíaca equivalente a un nivel moderado-alto de esfuerzo aeróbico. No se reporta una duración exacta de la intervención, sin embargo, se propuso que debe durar hasta que se induzca una respuesta ventilatoria estable y permitir la comparación pre y post ejercicio. La intensidad es ajustada para cada individuo para que se garantice una carga adecuada sin producir fatiga excesiva. Al finalizar el ejercicio con la cinta, se les realizó una espirometría para ver cómo responden las vías respiratorias frente al ejercicio. Seguido de ello, a todos los niños se les aplicó salbutamol (200 µg) y se esperaron 15 minutos para medir de nuevo la función pulmonar y ver cómo responden frente a la administración del β₂-agonista. El estudio muestra que, en los niños con DCP, el ejercicio produce una mejoría significativa en la función de las vías respiratorias, evidenciando una respuesta broncodilatadora notable. En contraste, la administración de salbutamol no generó

diferencias significativas entre los grupos, lo que indica que su efecto broncodilatador fue similar en pacientes con DCP y en los controles sanos.

Por otra parte, en el estudio de Sonbahar-Ulu et al. (32), se utilizó videojuegos activos con el dispositivo Xbox Kinect 360, utilizando simulaciones de deportes reales como tenis, esquí, voleibol, fútbol y atletismo incluidos en Kinect Sports y Kinect Sports Season Two. El gasto energético de cada videojuego fue: Tenis (3.71 ± 1.22 MET), esquí (5.23 ± 1.37 MET), voleibol (4.55 ± 1.10 MET), fútbol (3.68 ± 1.62 MET) y atletismo (4.33 ± 1.56 MET). El grupo de active video gaming (AVG) realizó los ejercicios con los videojuegos activos y técnicas de limpieza de las vías respiratorias (TCVR) y, por otro lado, el grupo control solo recibió TCVR. Un fisioterapeuta respiratorio instruyó a los participantes y recomendó realizar estas técnicas en casa a diario, durante 30 minutos, 2 veces al día y por 8 semanas. Antes de realizar la intervención con videojuegos, el grupo AVG realizó 5 minutos de calentamiento en el nivel más bajo, 30 minutos de entrenamiento a intensidad moderada y 5 minutos de enfriamiento también en baja intensidad al finalizar cada sesión. Ambos grupos continuaron con su programa habitual de terapia de aceptación y compromiso (ACT), utilizando su dispositivo oscilatorio o el ciclo activo de respiración de técnicas manuales. Con ello, se entregaron diarios de ACT y se realizó un seguimiento semanal para comprobar la adherencia al tratamiento y el registro en los diarios. El estudio concluye que el uso de dispositivos de ejercicio de intensidad moderada durante 8 semanas mejora la función pulmonar, la fuerza muscular respiratoria y periférica, la capacidad de ejercicio, el nivel de actividad física, las actividades de la vida diaria y la calidad de vida en pacientes con DCP clínicamente estable. Además, destacan el sistema manos libres del dispositivo, que

permite el movimiento libre de las extremidades y favorece la participación en actividad física.

Asimismo, en el artículo de Schumann et al. (33) se planteó un entrenamiento aeróbico y en los últimos cuatro meses se agregó un plan de fuerza con énfasis en hipertrofia (prensa y extensión de piernas, press de pecho, remo sentado, curl de bíceps y extensión de tríceps). Las recomendaciones aeróbicas se ajustaron según la adherencia y la evolución del paciente: entre agosto de 2017 y mayo de 2018 se indicaron 2–3 sesiones semanales de entrenamiento continuo de baja intensidad (LICT) al 65–70% de la FC máxima durante 45 minutos; de mayo a agosto de 2018 el plan se intensificó con 2 sesiones semanales de LICT de 60 minutos y 1 sesión de entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) (4×4 min al 85% de FC_{máx} con 2 min al 70%), cambiando desde la quinta semana a 1 sesión de LICT y 2 de HIIT; entre agosto de 2018 y febrero de 2019 se mantuvo 1 sesión de LICT de 60 minutos y 2 sesiones de HIIT; y entre febrero y junio de 2019 se prescribió 1 sesión de LICT de 75 minutos, 2 sesiones de HIIT y 1–2 sesiones de fuerza con 3 series de 12–15 repeticiones máxima (RM). La mayoría del entrenamiento consistió en carrera aunque, ocasionalmente, se practicaron ciclismo de montaña y esquí de travesía. Este reporte de caso afirma que el entrenamiento físico estructurado y regular es eficaz, demostrándose su mejora en la capacidad aeróbica y la fuerza muscular y, a su vez, destaca la importancia tanto del ejercicio aeróbico como del entrenamiento de fuerza.

En el estudio de Cakmak et al. (34), se aplicó un programa de entrenamiento físico basado en caminata en cinta rodante al 80 % de la frecuencia cardíaca máxima

alcanzada en la prueba de marcha incremental (ISWT). La paciente realizó entrenamiento aeróbico 3 veces por semana durante 8 semanas, manteniendo su tratamiento habitual (fisioterapia respiratoria con CPAP, ejercicios posturales y posiciones para reducir la disnea) que debía continuar en casa. Durante cada sesión se monitorizaron la frecuencia cardíaca (FC), la saturación de oxígeno (SpO₂) y otros signos vitales antes, durante y después del ejercicio. A partir de los resultados, se resalta que el programa de entrenamiento de ejercicio aeróbico y el tratamiento de fisioterapia fue un éxito al mejorar la capacidad de ejercicio y reducir la disnea y la fatiga con el esfuerzo.

Por otro lado, en el estudio de González-Díaz et al. (35) realizaron una prueba estandarizada de desafío con ejercicio de seis minutos en una bicicleta estática, durante la cual debían alcanzar una frecuencia cardíaca equivalente al 80% de la máxima estimada para su edad. Tras un minuto inicial de calentamiento a baja resistencia, la carga del ergómetro se fue aumentando de manera progresiva cada minuto hasta que los participantes alcanzaron la frecuencia cardíaca objetivo. Una vez lograda, debían mantener el 80% de su frecuencia cardíaca máxima estimada durante un minuto completo. La frecuencia cardíaca se supervisó de forma continua para asegurar la estabilidad del esfuerzo. Además, se indicó a los participantes que mantuvieran una cadencia constante de pedaleo de aproximadamente 60–70 repeticiones por minuto (RPM) durante toda la prueba. El protocolo contemplaba detener la prueba de manera anticipada si aparecían signos de intolerancia, como fatiga marcada, mareos o una disminución de la saturación de oxígeno por debajo del 88%. No obstante, ninguno de los participantes presentó estas situaciones, por lo que no fue necesario interrumpir la evaluación. En conjunto, estos hallazgos

apoyan la incorporación del ejercicio aeróbico dentro del abordaje terapéutico de la DCP, dado su posible impacto favorable en la salud respiratoria y la calidad de vida.

4.4 Descripción de los efectos fisiológicos en la función pulmonar de los pacientes con discinesia ciliar primaria luego de realizar ejercicios

Del total de los seis artículos incluidos, todos evaluaron el volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV_1), representando el 100% ($n = 6$). Sin embargo, otros parámetros de la función pulmonar no fueron reportados en todos los estudios: la capacidad vital forzada (FVC) estuvo presente con un 83.33% ($n = 5$) y el flujo espiratorio forzado medio ($FEF_{25-75\%}$) con un 50% ($n = 3$). La relación FEV_1/FVC fue reportada con un 33.33% ($n = 2$). De igual manera, el flujo espiratorio máximo (PEF/PEFR) obteniendo un 33.33% del total ($n = 2$), y las presiones respiratorias máximas, tanto la presión inspiratoria máxima (PIM) como la presión espiratoria máxima (PEM), también fueron valoradas, representando el 33.33% del total ($n = 2$). De esa misma manera, algunas investigaciones incorporaron medidas complementarias como el índice de aclaramiento pulmonar (LCI), el óxido nítrico nasal (nNO) y la saturación parcial de oxígeno (SpO_2).

(Tabla 5)

En el estudio piloto de entrenamiento inspiratorio con el IMT POWERbreathe de Gur et al. (30), a parte del FEV_1 se midieron FVC, LCI, PIM y PEM en tres visitas. El FEV_1 se mantuvo estable, con valores de $79.50 \pm 19.76\%$ en la evaluación basal, $78.43 \pm 19.14\%$ tras un mes de entrenamiento y $77.78 \pm 21.11\%$ en la visita de seguimiento, sin cambios significativos posteriores a la intervención.

En el artículo de Phillips et al. (31), se evaluó el FEV₁, FVC, FEF_{25–75%} y PEF_R tanto en reposo como después del ejercicio y del broncodilatador. Los valores de FEV₁ oscilaron inicialmente entre un 63% y un 92% del predicho, sin modificaciones significativas tras la prueba de ejercicio ($p < 0.002$), manteniéndose dentro de sus rangos basales.

En el estudio de Sonbahar-Ulu et al. (32), se midieron FVC, FEV₁/FVC, PEF, FEF_{25–75%}, PIM y PEM en un programa de entrenamiento mediante videojuegos activos (AVG). El FEV₁ mejoró significativamente en el grupo de intervención ($p < 0,05$), aumentando de $74.85 \pm 9.76\%$ a $81.77 \pm 9.19\%$, en cambio en el grupo control no se observaron variaciones (de $78.68 \pm 12.14\%$ a $77.82 \pm 11.34\%$).

En el artículo de Schumann et al. (33), se evaluaron parámetros espirométricos como la capacidad vital (VC), FVC y FEV₁ en mediciones seriadas durante un programa de intervención física. El FEV₁ mostró una mejoría progresiva, con un incremento del 9.3% respecto al valor inicial al finalizar el periodo de entrenamiento.

En el estudio de Cakmak et al. (34), se midió FVC, FEV₁/FVC, PEF y FEF_{25–75%}, observándose que los valores se mantuvieron similares antes y después del entrenamiento aeróbico. El FEV₁ pasó de 51 a 48%, indicando ausencia de modificaciones funcionales relevantes.

En el artículo de González-Díaz et al. (35), se evaluaron FEV₁, nNO y SpO₂. Se repitieron sistemáticamente mediciones de FEV₁ a los 5, 10, 15 y 20 minutos, seguido de nNO a los 20 minutos y SpO₂ a los 5 minutos, siguiendo protocolos estandarizados para garantizar consistencia y validez. El FEV₁ permaneció estable,

con valores de $53.3 \pm 10.2\%$ a $53.2 \pm 12.1\%$, sin embargo, la SpO_2 fue el único parámetro que mostró un aumento significativo tras la actividad física ($p < 0,05$).

4.5 Descripción de la calidad de vida en pacientes con discinesia ciliar primaria que realizaron ejercicios como parte del abordaje fisioterapéutico

En la mayoría de los estudios incluidos, la calidad de vida no fue valorada. Sin embargo, dos artículos utilizaron el cuestionario de calidad de vida en pacientes con Discinesia Ciliar Primaria (QoL-PCD), que es un instrumento para valorar dimensiones físicas, emocionales, sociales y síntomas respiratorios asociados a la discinesia ciliar primaria. **(Tabla 6)**

Estos estudios que incorporaron programas de ejercicio como parte del abordaje fisioterapéutico reportaron mejoras en estos pacientes. En el estudio de Sonbahar-Ulu et al. (32) que utilizó videojuegos activos, la calidad de vida mostró mejoras claras en el grupo Active Video Gaming (GAVG) en comparación con el grupo control (GC) ($p < 0.05$). En la evaluación basal, el grupo AVG obtuvo un puntaje de $39.68 \pm 17.47\%$ en la función física, aumentando a $73.85 \pm 18.33\%$ tras la intervención, mientras que el grupo control pasó de $40.50 \pm 16.76\%$ a $43.37 \pm 14.94\%$. En la función emocional, el grupo AVG mejoró de $44.89 \pm 20.52\%$ a $62.98 \pm 21.00\%$, y el GC avanzó de $43.57 \pm 18.78\%$ a $56.90 \pm 22.09\%$. En la función social, el grupo AVG progresó de $49.55 \pm 19.38\%$ a $64.64 \pm 16.45\%$, por otro lado el GC prácticamente no varió, pasando de $59.33 \pm 16.23\%$ a $59.23 \pm 18.60\%$. En cuanto a los síntomas respiratorios superiores, el grupo AVG mejoró de $48.91 \pm 14.89\%$ a $65.70 \pm 21.02\%$, frente al GC, que aumentó ligeramente de $51.04 \pm 13.03\%$ a $57.60 \pm 15.0\%$. Respecto a los síntomas respiratorios inferiores, el grupo

AVG ascendió de $45.43 \pm 13.32\%$ a $60.01 \pm 13.95\%$, del mismo modo, el GC lo hizo de $48.77 \pm 12.49\%$ a $51.53 \pm 14.00\%$. Finalmente, en los síntomas auditivos, el grupo AVG mostró un ligero descenso de 70.8 a 68.%, en cambio el GC se mantuvo estable en 60% tanto en la evaluación basal como en la postintervención.

En el reporte de caso de Schumann et al. (33), la función física aumentó del 40 al 85% y la función emocional del 55 al 80%. La función social pasó del 10 al 40%, por otro lado la carga del tratamiento mejoró del 35 al 70%. Además, se registró un incremento en los síntomas respiratorios superiores (del 20 al 50%) y en los inferiores (del 25 al 45%). No obstante, los síntomas auditivos mostraron un ligero descenso, del 75 al 70%. En conjunto, estos resultados reflejan mejoras significativas en diversos dominios de la calidad de vida tras la intervención.

5. DISCUSIÓN

La presente revisión de alcance permitió mapear la evidencia disponible sobre el uso de ejercicios como abordaje fisioterapéutico en pacientes con Discinesia Ciliar Primaria (DCP), una enfermedad respiratoria crónica caracterizada por alteración estructural y funcional del aparato ciliar, con impacto en ventilación, aclaramiento mucociliar y calidad de vida (3),(17). En conjunto, los hallazgos muestran que distintas modalidades de ejercicio; incluyendo entrenamiento de la musculatura inspiratoria (EMI), ejercicio aeróbico continuo o interválico, videojuegos activos y programas multimodales; generan beneficios principalmente sobre la fuerza muscular inspiratoria, la tolerancia al ejercicio y ciertos dominios de la calidad de vida. Sin embargo, los efectos sobre la función pulmonar global (FVC, FEV₁, FEF_{25-75%}, PEF_R) no alcanzaron significancia clínica, lo cual coincide con lo reportado en enfermedades respiratorias crónicas afines, donde los parámetros espirométricos requieren intervenciones más prolongadas para mostrar cambios relevantes (36),(37),(38).

Los estudios incluidos revelan gran variación en los protocolos utilizados, tanto en tipo de ejercicio como en duración e intensidad. Intervenciones específicas como el EMI de Gur et al. (30) se estructuraron con intensidades definidas (50% de la PIM, dos veces al día durante 8 semanas), buscando el trabajo óptimo de la musculatura inspiratoria. Por otro lado, estudios aeróbicos como el de Phillips et al. (31) se centraron en la respuesta bronquial inducida por ejercicio, mientras que Sonbahar-Ulu et al. (32) implementaron videojuegos activos como una estrategia lúdica que promueve ejercicio moderado, una modalidad previamente reconocida por mejorar

motivación y demanda física en población pediátrica (39). Schumann et al. (33) aplicaron un programa multimodal durante un periodo prolongado, integrando fuerza, entrenamiento aeróbico continuo e interválico. Dado que existen muy pocos estudios, aún no se ha logrado estandarizar los protocolos, lo que ha generado una amplia diversidad de propuestas de ejercicios. A su vez, la evidencia actual indica que la mayoría de las estrategias de abordaje de la DCP continúan centradas principalmente en el tratamiento farmacológico, quirúrgico, el uso de solución salina hipertónica, los avances en terapia genética y las técnicas de terapia respiratoria, situando al ejercicio físico como una intervención aún poco explorada en esta población. (26),(27) Esta falta de uniformidad dificulta la comparación entre intervenciones y evidencia la necesidad de contar con lineamientos más consistentes para futuras investigaciones.

Las mediciones de función pulmonar con la espirometría reflejan que el FEV₁ es el parámetro más medido en los estudios, confirmando su papel como indicador clave de la capacidad respiratoria en pacientes con DCP (1),(2). Mientras tanto, la Sociedad Torácica Americana y la Sociedad Respiratoria Europea, en el 2019, mencionaron que el FEV₁ y la FVC son los parámetros principales en la espirometría y los datos de flujo y volumen proporcionan información adicional valiosa sobre la mecánica ventilatoria y la función pulmonar global (40). En contraste, esta disparidad en los estudios seleccionados, al no tener un orden uniforme de medición, probablemente omita datos de parámetros que hayan reflejado cambios significativos. Esto no solo limita a la capacidad de detectar mejoras o deterioros específicos, sino que dificulta establecer comparaciones entre

los estudios. En consecuencia, se pierde la oportunidad de identificar patrones consistentes o de determinar qué parámetros son efectivos en la intervención.

En los estudios que emplearon videojuegos activos se observaron aumentos significativos en FEV₁, FVC, FEV₁/FVC y PEF (32). De manera complementaria, otras investigaciones reportaron mejoras en las presiones inspiratorias máximas (PIM) y espiratorias máximas (PEM), lo que sugiere que los ejercicios respiratorios podrían influir más sobre la fuerza muscular respiratoria que sobre los volúmenes espiratorios (30),(33). Asimismo, parámetros adicionales como el índice de aclaramiento pulmonar (LCI) y la saturación de oxígeno (SpO₂) mostraron mejoras puntuales tras intervenciones aeróbicas, indicando que el ejercicio puede favorecer la eficiencia ventilatoria y la oxigenación incluso cuando las variaciones en FEV₁ y FVC son limitadas (35). Esta heterogeneidad en los resultados podría explicarse por las diferencias en la intensidad, duración y modalidad del ejercicio, así como, por la variabilidad en la gravedad de la enfermedad y la función pulmonar basal de los pacientes. En conjunto, los hallazgos sugieren que la función pulmonar en DCP puede beneficiarse de distintas modalidades de ejercicio; sin embargo, los efectos dependen del tipo, la intensidad y la duración de la intervención, lo que subraya la necesidad de protocolos individualizados y de estudios con muestras más amplias para confirmar estos resultados.

Solo dos de los estudios revisados evaluaron la calidad de vida (Sonbahar-Ulu et al. (32) y Schumann et al. (33)), lo que limita la posibilidad de generalizar sus resultados. Aun así, las mejoras reportadas en áreas como la función física, los síntomas respiratorios y el bienestar emocional coinciden con investigaciones

previas que respaldan al QoL-PCD como un instrumento sensible para identificar cambios tanto clínicos como psicosociales en personas con DCP (41). Por ejemplo, en el estudio de los videojuegos activos, se demostraron mejoras superiores a las del grupo control, lo cual se alinea con la evidencia que reconoce beneficios físicos, emocionales y motivacionales de intervenciones similares (39). Estos hallazgos indican que, especialmente en la población pediátrica, las estrategias activas e interactivas, como los videojuegos, pueden mejorar de manera significativa la adherencia y motivación al tratamiento. Los videojuegos, al ser dinámicos y visualmente atractivos, logran captar más fácilmente la atención de los niños, manteniéndolos comprometidos e interesados. En particular, cuando estos juegos incluyen deportes o actividades que los niños disfrutan, como el fútbol, tal como se observa en el estudio de Sonbahar-Ulu et al. (32), su motivación para jugar y participar aumenta considerablemente y de esa manera se logra la adherencia al tratamiento.

En general, los estudios disponibles sugieren que la incorporación del ejercicio dentro del abordaje fisioterapéutico podría tener un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes con DCP, sin embargo, la valoración de este aspecto es limitada, ya que, la mayoría de investigaciones se enfocan principalmente en medir y mejorar la sintomatología respiratoria específica de la patología, como la función pulmonar y la tolerancia al ejercicio. Debido a este enfoque, la calidad de vida en pacientes con DCP continúa siendo un aspecto poco estudiado, a pesar de su importancia clínica.

Pese a que se encuentren ciertas limitaciones identificadas en la literatura, los resultados respaldan el uso del ejercicio como una estrategia segura y beneficiosa en personas con DCP. Las mejoras observadas en la fuerza muscular y en la capacidad funcional sugieren un posible impacto positivo en el desempeño de las actividades de la vida diaria y en el control de los síntomas respiratorios. Asimismo, intervenciones de carácter lúdico, como los videojuegos activos, podrían favorecer la adherencia al tratamiento, sobre todo en población pediátrica. No obstante, se sugiere que los programas de ejercicio se diseñen de manera individualizada y se complementen con técnicas de higiene bronquial y un abordaje respiratorio integral para optimizar los resultados clínicos.

Además, hace falta mayor claridad y consistencia en la información referente a la dosificación del ejercicio y a la duración total de los programas, ya que estos aspectos son esenciales para asegurar la correcta estandarización de los protocolos y para establecer recomendaciones clínicas precisas.

6. LIMITACIONES

- La literatura revisada presenta diversas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. Entre ellas destacan el tamaño reducido de las muestras, la ausencia de grupos control en algunos estudios, la alternancia en la duración e intensidad de las intervenciones y la falta de información clara sobre la dosificación del ejercicio. Además, pocos trabajos analizaron la adherencia o los efectos a largo plazo, y muy pocos incluyeron mediciones de calidad de vida.
- Una de las principales limitaciones de esta revisión es la escasa frecuencia y el subdiagnóstico de la discinesia ciliar primaria, lo cual se refleja en el poco número de estudios disponibles. Esto también influye en que la mayoría de las investigaciones tengan tamaños de muestra pequeños, limitando la detección de cambios relevantes de la intervención.
- Además, se identificó una marcada variabilidad en los protocolos de ejercicio utilizados. Los estudios varían ampliamente en el tipo de intervención, así como en la intensidad, la duración y la frecuencia del entrenamiento. Esto dificulta la comparación directa entre estudios y limita la posibilidad de establecer recomendaciones claras o un protocolo fisioterapéutico estandarizado para esta población.

- Otra limitación importante es la baja valoración de la calidad de vida en los estudios. A pesar de que la DCP es una enfermedad crónica que afecta múltiples aspectos del bienestar, solo un pequeño número de artículos evaluó este componente, lo que reduce la comprensión del impacto del ejercicio más allá de la función pulmonar.
- También debe mencionarse la falta de seguimiento a largo plazo en la mayoría de los estudios. Esto impide determinar si los efectos observados perduran en el tiempo, especialmente considerando que la DCP, al ser una patología crónica, requiere intervenciones sostenidas para generar cambios significativos en la función respiratoria y en la capacidad física.
- Finalmente, debido a las diferencias entre los pacientes, la variabilidad en la gravedad de la enfermedad y la diversidad de los protocolos aplicados, existe una dificultad para generalizar los resultados a toda la población con DCP. Estas características limitan la posibilidad de establecer conclusiones firmes sobre la efectividad del ejercicio en este grupo.

7. RECOMENDACIONES

- A partir de las limitaciones identificadas en esta revisión de alcance, consideramos necesario que futuros estudios trabajen con muestras más amplias y representativas. Debido a que la DCP es una patología poco frecuente y subdiagnosticada, sería ideal promover investigaciones multicéntricas que permitan reunir un mayor número de participantes y así obtener resultados más sólidos. También sería conveniente que las próximas investigaciones utilicen diseños metodológicos más rigurosos, incluyendo grupos control y procedimientos de aleatorización, con el fin de mejorar la calidad y comparación de los hallazgos.
- En relación a la caracterización de los ejercicios, se sugiere que los próximos estudios estandaricen los programas de ejercicios, especificando con mayor precisión el tipo de entrenamiento, la intensidad, la duración y la frecuencia. La alta heterogeneidad observada en estos componentes limita la comparación entre estudios y dificulta la extrapolación de los hallazgos a la práctica clínica fisioterapéutica.
- En cuanto a la función pulmonar, se recomienda incluir parámetros fisiológicos y funcionales complementarios a la espirometría, como fuerza muscular respiratoria, capacidad funcional, LCI y SpO₂. Sumado a esto, se debe incluir seguimientos a largo plazo para identificar si los efectos observados se mantienen en el tiempo, considerando que la DCP requiere

intervenciones continuas para generar cambios duraderos tanto en la función respiratoria como en la capacidad física.

- Se propone que la calidad de vida sea considerada como un aspecto clave a valorar en futuras investigaciones, utilizando instrumentos validados y específicos para esta población, como el QoL-PCD. Además, se recomienda evaluar la adherencia a los programas de ejercicio y analizar su relación con los cambios observados, considerando que la DCP requiere intervenciones continuas y sostenidas para generar beneficios clínicamente relevantes.

8. CONCLUSIONES

- La presente revisión de alcance permitió mapear un total de 6 estudios. De ellos, 4 reflejan la predominancia de los diseños experimentales. Además, 5 de los estudios fueron producidos en la última década, de los cuales, solo 4 fueron elaborados en Europa. Así mismo, el abordaje aeróbico presentó mayor preponderancia en comparación con los enfoques anaeróbicos y mixtos, siendo reportado en 4 estudios.
- Con respecto a la caracterización de los ejercicios, las intervenciones fisioterapéuticas se identificaron en tres grandes grupos: ejercicios aeróbicos, anaeróbicos y programas combinados. Las intervenciones incluyeron caminata y carrera en cinta, ciclismo en bicicleta estática, videojuegos activos, entrenamiento de fuerza e incluso entrenamiento de músculos inspiratorios mediante dispositivos específicos. A pesar de la diversidad encontrada, se constató una marcada falta de estandarización en la intensidad, frecuencia y duración del ejercicio, lo cual limita la comparación entre estudios y dificulta establecer recomendaciones precisas.
- En relación con la función pulmonar, los resultados fueron variables. El FEV₁ fue el parámetro espirométrico más evaluado, algunos estudios reportaron mejoras puntuales en parámetros como FVC o presiones respiratorias máximas, sin embargo, la mayoría no evidenció cambios clínicamente significativos.

- Finalmente, con respecto a la calidad de vida, la evidencia disponible es bastante limitada; sin embargo, los estudios que la evaluaron mediante el cuestionario QoL-PCD reportaron mejoras claras en dominios físicos, emocionales y sociales tras la realización de ejercicios.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Olm MAK, Caldini EG, Mauad T. Diagnosis of primary ciliary dyskinesia. J Bras Pneumol [Internet]. 2015 [citado 14 de diciembre de 2025];41(3):251-63. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4541762/>
2. Leigh MW, Ferkol TW, Davis SD, Lee HS, Rosenfeld M, Dell SD, et al. Clinical Features and Associated Likelihood of Primary Ciliary Dyskinesia in Children and Adolescents. Ann Am Thorac Soc [Internet]. agosto de 2016 [citado 14 de diciembre de 2025];13(8):1305-13. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.201511-748OC>
3. Shapiro AJ, Davis SD, Ferkol T, Dell SD, Rosenfeld M, Olivier KN, et al. Laterality Defects Other Than Situs Inversus Totalis in Primary Ciliary Dyskinesia: Insights Into Situs Ambiguus and Heterotaxy. CHEST [Internet]. 1 de noviembre de 2014 [citado 14 de diciembre de 2025];146(5):1176-86. Disponible en: [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(15\)52385-4/abstract](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(15)52385-4/abstract)
4. National Organization for Rare Disorders (NORD). Primary ciliary dyskinesia [Internet]. [citado 14 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://rarediseases.org/es/rare-diseases/primary-ciliary-dyskinesia/>
5. Federación Española de Enfermedades Raras (FEDER). Discinesia ciliar primaria [Internet]. [citado 14 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.enfermedades-raras.org/enfermedades-raras/patologias/discinesia-ciliar-primaria>

6. Cortés FM. Las enfermedades raras. Rev Med Clin Las Condes. 2015 [Internet];26(4):425–31. [citado 14 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-las-enfermedades-raras-S0716864015000905>
7. Hannah WB, Seifert BA, Truty R, Zariwala MA, Ameen K, Zhao Y, et al. The global prevalence and ethnic heterogeneity of primary ciliary dyskinesia gene variants: a genetic database analysis. Lancet Respir Med [Internet]. 1 de mayo de 2022 [citado 14 de diciembre de 2025];10(5):459-68. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(21\)00453-7/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(21)00453-7/abstract)
8. Bush A, Cole P, Hariri M, Mackay I, Phillips G, O’Callaghan C, et al. Primary ciliary dyskinesia: diagnosis and standards of care. Eur Respir J [Internet]. 1 de octubre de 1998 [citado 14 de diciembre de 2025];12(4):982-8. Disponible en: <https://publications.ersnet.org/content/erj/12/4/982>
9. O’Callaghan C, Chetcuti P, Moya E. High prevalence of primary ciliary dyskinesia in a British Asian population. Arch Dis Child. 2010 [Internet];95(1):51–52. [citado 14 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://adc.bmj.com/content/95/1/51>
10. Nuñez-Paucar H, Valera-Moreno C, Zamudio-Aquise MK, Untiveros-Tello A, Torres-Salas JC, Lipa-Chancolla R, et al. Discinesia ciliar primaria en niños. Rol de la microscopia electrónica en países de medianos recursos económicos. Andes Pediatr [Internet]. octubre de 2022 [citado 14 de diciembre de 2025];93(5):718-26. Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2452-60532022000500718&lng=es&nrm=iso&tlng=es

11. Iñiguez C R, Fonseca A X, Hernández C J, González B S, Sánchez D I. Disquinesia ciliar: diagnóstico ultraestructural, evolución clínica y alternativas de tratamiento. *Rev Médica Chile* [Internet]. septiembre de 2007 [citado 14 de diciembre de 2025];135(9):1147-52. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872007000900008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

12. Madsen A, Green K, Buchvald F, Hanel B, Nielsen KG. Aerobic Fitness in Children and Young Adults with Primary Ciliary Dyskinesia. *PLOS ONE* [Internet]. 19 de agosto de 2013 [citado 14 de diciembre de 2025];8(8):e71409. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0071409>

13. Fitness and lung function in children with primary ciliary dyskinesia and cystic fibrosis - *Respiratory Medicine* [Internet]. [citado 14 de diciembre de 2025]. Disponible en: [https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111\(18\)30149-5/fulltext](https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111(18)30149-5/fulltext)

14. Sonbahar-Ulu H, Cakmak A, Inal-Ince D, Vardar-Yagli N, Yatar I, Calik-Kutukcu E, et al. Physical fitness and activities of daily living in primary ciliary dyskinesia: A retrospective study. *Pediatr Int* [Internet]. 2022 [citado 14 de diciembre de 2025];64(1):e14979. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ped.14979>

15. Kartal Y, Özel CB, Çakmak A, Ulu HS, İnce Dİ, Tural DA, et al. The relationship between lung function, exercise capacity, oxidant and antioxidant response in primary ciliary dyskinesia and cystic fibrosis. *Turk J Pediatr* [Internet]. 11 de julio de 2024 [citado 14 de diciembre de 2025];66(3):309-22. Disponible en: <https://turkjpediatr.org/article/view/4581>
16. World Health Organization. WHOQOL - Measuring Quality of Life [Internet]. Geneva: WHO; [citado 14 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/whoqol>
17. Lucas JS, Behan L, Galvin AD, Alpern A, Morris AM, Carroll MP, et al. A quality-of-life measure for adults with primary ciliary dyskinesia: QOL-PCD. *Eur Respir J* [Internet]. 31 de julio de 2015 [citado 14 de diciembre de 2025];46(2):375-83. Disponible en: <https://publications.ersnet.org/content/erj/46/2/375>
18. Hinojos-Gallardo LC, Alejandre-García A, Garrido-Galindo C, Maldonado-Tapia B. Discinesia ciliar primaria como causa de infecciones recurrentes en pediatría. Informe de un caso y revisión de la literatura. *Acta Pediátrica México* [Internet]. 2009 [citado 14 de diciembre de 2025];30(5):271-4. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423640319007>
19. World Physiotherapy. Policy statement: Description of physiotherapy [Internet]. [citado 14 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://world.physio/policy/ps-descriptionPT>

20. Taylor NF, Dodd KJ, Shields N, Bruder A. Therapeutic exercise in physiotherapy practice is beneficial: a summary of systematic reviews 2002–2005. *Aust J Physiother* [Internet]. 1 de enero de 2007 [citado 14 de diciembre de 2025];53(1):7-16. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004951407700570>
21. Torres-Sánchez I, Cruz-Ramírez R, Cabrera-Martos I, Díaz-Pelegrina A, Valenza MC. Results of Physiotherapy Treatments in Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review. *Physiother Can* [Internet]. mayo de 2017 [citado 14 de diciembre de 2025];69(2):122-32. Disponible en: <https://utppublishing.com/doi/10.3138/ptc.2015-78>
22. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* [Internet]. 1985 [citado 14 de diciembre de 2025];100(2):126-31. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1424733/>
23. Wahid A, Manek N, Nichols M, Kelly P, Foster C, Webster P, et al. Quantifying the Association Between Physical Activity and Cardiovascular Disease and Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc* [Internet]. septiembre de 2016 [citado 14 de diciembre de 2025];5(9):e002495. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.115.002495>
24. Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. ACSM's New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Ninth Edition. *Curr Sports Med Rep*

[Internet]. agosto de 2013 [citado 14 de diciembre de 2025];12(4):215. Disponible en: https://journals.lww.com/acsm-csmr/citation/2013/07000/acsm_s_new_preparticipation_health_screening.4.aspx

25. Lacasse Y, Wong E, Guyatt GH, King D, Cook DJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *The Lancet* [Internet]. 26 de octubre de 1996 [citado 14 de diciembre de 2025];348(9035):1115-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673696042018>

26. Qian L, Lam B, Zheng T, Russo D, Ma J, Yao X. Airway Clearance Techniques in Primary Ciliary Dyskinesia: A Systematic Review. *P R Health Sci J.* septiembre de 2024;43(3):119-24.

27. Mera Vences MG, Intriago Intriago ME, Velez Mera GE. Manejo de la discinesia ciliar primaria: diagnóstico y tratamiento. 2025 [citado 14 de diciembre de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/17512>

28. Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z, editors. *JB I Manual for Evidence Synthesis*. JBI; 2024. [Internet]. [citado 14 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://synthesismanual.jbi.global/>

29. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med* [Internet]. 2 de octubre de 2018 [citado 14 de

diciembre de 2025];169(7):467-73. Disponible en:
<https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M18-0850>

30. Gur M, Manor E, Hanna M, Simaan N, Gut G, Toukan Y, et al. The effect of inspiratory muscle training in PCD and CF patients: A pilot study. *Pediatr Pulmonol*. noviembre de 2023;58(11):3264-70.

31. Phillips GE, Thomas S, Heather S, Bush A. Airway response of children with primary ciliary dyskinesia to exercise and beta2-agonist challenge. *Eur Respir J* [Internet]. 1 de junio de 1998 [citado 14 de diciembre de 2025];11(6):1389-91. Disponible en:
<https://publications.ersnet.org/content/erj/11/6/1389>

32. Sonbahar-Ulu H, Inal-Ince D, Saglam M, Cakmak A, Vardar-Yagli N, Calik-Kutukcu E, et al. Active video gaming in primary ciliary dyskinesia: a randomized controlled trial. *Eur J Pediatr* [Internet]. 1 de agosto de 2022 [citado 14 de diciembre de 2025];181(8):2891-900. Disponible en:
<https://doi.org/10.1007/s00431-022-04490-z>

33. Schumann M, Freitag N, Haag E, Bloch W. Individualized physical training in the therapy of Primary Ciliary Dyskinesia – A case report. *Respir Med Case Rep* [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 14 de diciembre de 2025];28:100925. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213007119302345>

34. Cakmak A, Inal-Ince D, Sonbahar-Ulu H, Bozdemir-Ozel C, Tekerlek H, Saglam M, et al. Aerobic exercise training in Kartagener's syndrome: case

report. *J Exerc Rehabil* [Internet]. 30 de junio de 2019 [citado 14 de diciembre de 2025];15(3):468-71. Disponible en: <http://e-jer.org/journal/view.php?number=2013600712>

35. Gonzalez-Diaz G, Demetriou ZJ, Muñiz-Hernandez J, Ramos-Benitez MJ, Mosquera RA, De Jesús-Rojas W. Impact of Aerobic Exercise on Oxygenation, Pulmonary Function, and Nasal Nitric Oxide in Primary Ciliary Dyskinesia. [citado 14 de diciembre de 2025]; Disponible en: <https://openrespiratorymedicinejournal.com/VOLUME/19/ELOCATOR/e18743064365386/>

36. Illi SK, Held U, Frank I, Spengler CM. Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* [Internet]. 2012 [citado 14 de diciembre de 2025];42(8):707-24. Disponible en: <https://www.zora.uzh.ch/handle/20.500.14742/90823>

37. Geddes EL, Reid WD, Crowe J, O'Brien K, Brooks D. Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. *Respir Med* [Internet]. 1 de noviembre de 2005 [citado 14 de diciembre de 2025];99(11):1440-58. Disponible en: [https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111\(05\)00100-9/fulltext](https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111(05)00100-9/fulltext)

38. Lee AL, Hill CJ, McDonald CF, Holland AE. Pulmonary Rehabilitation in Individuals With Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil*. abril de 2017;98(4):774-782.e1.

39. Gao Z, Chen S, Pasco D, Pope Z. A meta-analysis of active video games on health outcomes among children and adolescents. *Obes Rev* [Internet]. 2015 [citado 14 de diciembre de 2025];16(9):783-94. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/obr.12287>
40. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 15 de octubre de 2019 [citado 14 de diciembre de 2025];200(8):e70-88. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201908-1590ST>
41. Behan L, Leigh M, Dell S, Dunn Galvin A, Quittner A, Lucas J. Validation of a health-related quality of life instrument for primary ciliary dyskinesia (QOL-PCD). *Thorax*. 28 de febrero de 2017;72:thoraxjnl-2016.
42. Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Diccionario de la lengua española: “año” [citado 14 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://dle.rae.es/año>
43. Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Diccionario de la lengua española: “país” [citado 14 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://dle.rae.es/país>
44. Veiga de Cabo J, Fuente Díez E de la, Zimmermann Verdejo M. Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Med Segur Trab* [Internet]. marzo de 2008 [citado 14 de diciembre de 2025];

2025];54(210):81-8.

Disponible

en:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0465-546X2008000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es

45. Rivero-Yeverino D. Espirometría: conceptos básicos. Rev Alerg México [Internet]. 4 de abril de 2019 [citado 14 de diciembre de 2025];66(1):76-84.

Disponible

en:

<https://www.revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/536>

10. TABLAS Y GRÁFICOS

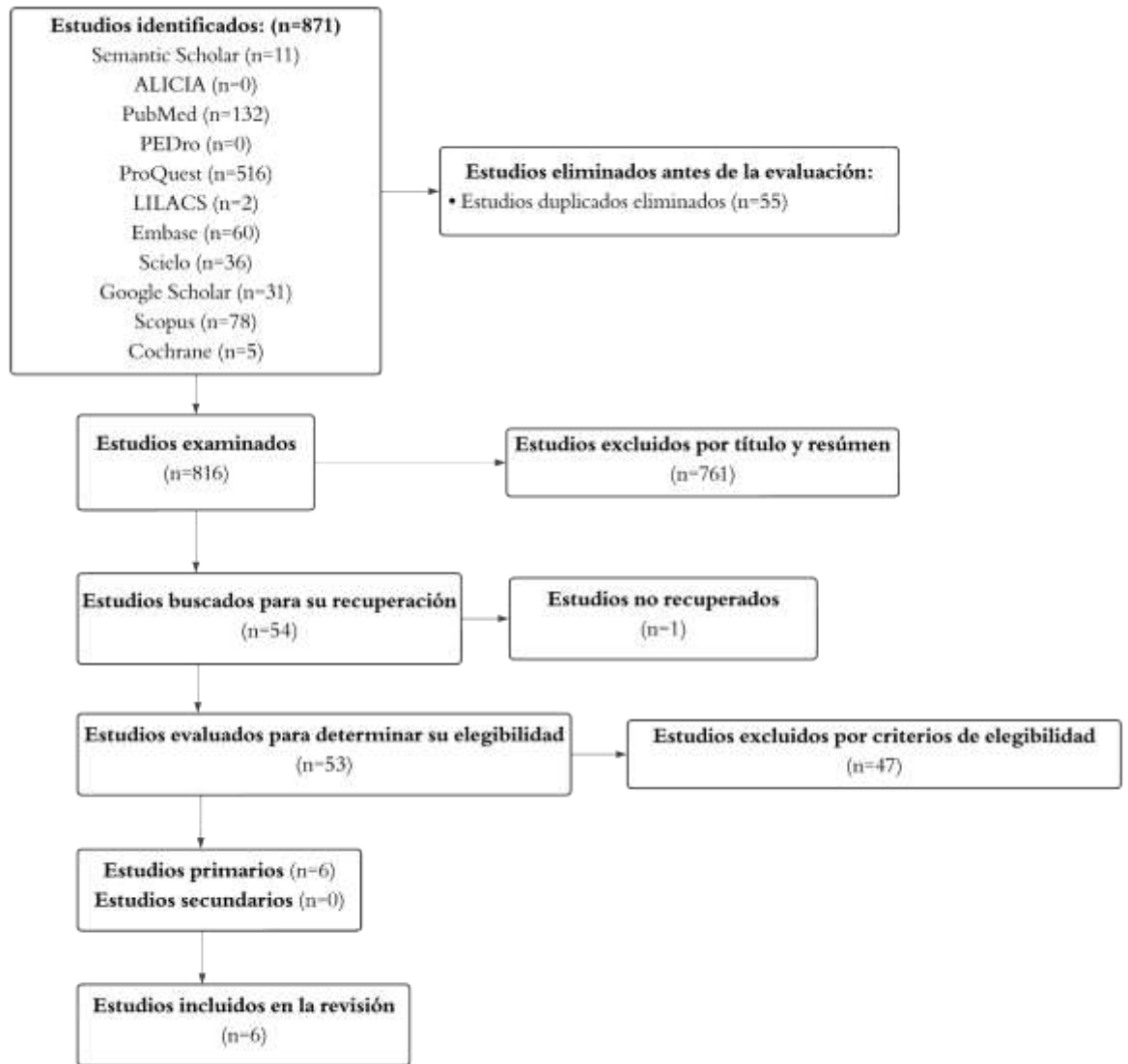


Gráfico 1. Diagrama de flujo de procedimientos de búsqueda y selección de estudios (PRISMA-SCR)

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Tipo de variable
Año	Período de doce meses, a contar desde un día cualquiera (42).	Año en el que se desarrolló el estudio	Año	Variable cuantitativa discreta
País	Territorio, con características geográficas y culturales propias, que puede constituir una entidad política dentro de un Estado (43).	País en el que se desarrolló el estudio	País	Variable cualitativa nominal
Tipo de diseño de estudio	Estrategia metodológica empleada determinar cómo se recolectan y analizan los datos y el tipo	Declarado por el estudio	Estudios experimentales, estudios observacionales, estudios de casos y controles, estudios de cohorte, estudios	Variable cualitativa nominal

	de evidencia generada (44).		transversales, estudios secundarios, estudios cualitativos y literatura gris	
Ejercicio	Actividad física que ha sido programada, estructurada y repetitiva, con el fin de mejorar o mantener la forma física, el rendimiento físico o la salud (22).	Se considerará ejercicio a la actividad física planificada, estructurada y repetitiva, que tenga como objetivo mejorar la capacidad aeróbica, la fuerza muscular o la función respiratoria en pacientes con discinesia ciliar primaria.	Entrenamiento aeróbico Entrenamiento anaeróbico	Variable cualitativa nominal
Función pulmonar	Es la capacidad pulmonar de realizar el intercambio de gases, a fin de que el aporte de oxígeno (O ₂) cubra las demandas	Resultados obtenidos por pruebas funcionales respiratorias realizadas a los participantes del estudio.	Volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV ₁) Capacidad vital forzada	Variable cuantitativa continua

<p>Calidad de vida</p>	<p>metabólicas del organismo y que el anhídrido carbónico (CO₂) generado se elimine de forma efectiva (45).</p> <p>La percepción del individuo en la vida en el contexto de la cultura y sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones (16).</p>	<p>Evaluación realizada durante el estudio</p>	<p>(FVC)</p> <p>Relación FEV₁/FVC</p> <p>Escala de calidad de vida (QoL-PCD)</p>	<p>Variable cuantitativa continua</p>
-------------------------------	---	--	---	---------------------------------------

Tabla 2. Tabla de extracción de datos.

Título	Autores/ País/ Año de publicación	Tipo y diseño de estudio	Objetivo / Propósito	Población Edad	Tipo de intervención fisioterapéu- tica	Duración y frecuencia	Función pulmonar	Calidad de vida
The effect of inspiratory muscle training in PCD and CF patients: A pilot study.	Michal Gur, Eynav et al./ Israel/ 2023	Ensayo experimental	Evaluar el efecto del EMI (entrenamiento de la musculatura inspiratoria) sobre la fuerza de los músculos respiratorios y la función pulmonar en pacientes con DCP y FQ.	Pacientes con PCD y CF / (27 pacientes (19 con PCD y 8 con FQ); edad media: 18,4 ± 9,8 años.)	Entrenamiento de la musculatura inspiratoria a través del IMT® POWERbreathe.	Periodo de uso: 1 mes (entre Visita 1 y Visita 2) Frecuencia: 2 veces/día Duración: 30 ciclos respiratorios por sesión Registro: Anotar el uso diario en un diario personal Periodo sin uso: Entre Visita 2 y Visita 3 (1 mes), no utilizar el dispositivo	FEV1 Pre: 79.50 ± 19.76 Post: 77.78 ± 21.11 FVC Pre: 85.97 ± 16.87 Post: 83.43 ± 16.64	No reportado
Airway response of children with primary ciliary dyskinesia to exercise and beta2-agonist challenge.	G E Phillips et al. / Reino Unido / 1998	Ensayo experimental	Evaluar la presencia de obstrucción reversible de las vías respiratorias en niños con DCP y determinar el método más eficaz de broncodilatación para optimizar la	Niños con discinesia ciliar / (12 niños con PCD (varones n=7; mediana de edad 11 años; rango 7-15 años) y 12 niños normales que actuaron	Ejercicio aeróbica en cinta ergométrica	Tipo de ejercicio: Aeróbico - Inclinación de la cinta: 15% - Duración: 6-10 minutos - Intensidad: 65-85% de la frecuencia cardiaca -	FEV1 Pre: 63 – 92 Post: Sin cambio FVC Pre: 66 – 120 Post: Sin cambio	No reportado

			fisioterapia respiratoria y favorecer la eliminación de secreciones.	como controles (varones n=6; mediana de edad 11 años; rango 8-14 años.)		Supervisión: Continua		
Active video gaming in primary ciliary dyskinesia: a randomized controlled trial	Hazal Sonbahar-Ulu et al. / Turquía / 2022	Ensayo prospectivo controlado aleatorizado	Investigar los efectos de los videojuegos activos (VGA) sobre la función pulmonar, la fuerza muscular respiratoria y periférica, la capacidad de ejercicio, la oxigenación muscular (SMO ₂), la actividad física, las actividades de la vida diaria (AVD) y la calidad de vida (CV) en pacientes con DCP.	Pacientes con DCP / (Los participantes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos mediante un programa informático: el grupo AVG (n = 16) y el grupo control (n = 16). Los criterios de inclusión fueron: diagnóstico de PCD según la guía, edad entre 6 y 18 años).	Videojuegos activos (Xbox Kinect 360 (Xbox Kinect, Microsoft, Redmond, WA, EE. UU.)) - Se seleccionaron cinco juegos (tenis, esquí, voleibol, fútbol y atletismo) de los discos compactos Kinect Sports y Kinect Sports Season-Two, basados en simulaciones deportivas reales que involucran tanto las extremidades superiores como las inferiores.	40 min/día, 3 días/semana durante 8 semanas. / Incluyó 5 min de calentamiento al nivel más bajo al inicio, 30 min de entrenamiento a intensidad moderada y 5 min de enfriamiento al nivel más bajo al final de cada juego	FEV1 Pre: 74.85 ± 9.76 Post: 81.77 ± 9.19 FVC Pre: 84.5 Post: 92	- Función física: basal: 39.68 ± 17.47 / post: 73.85 ± 18.33 - Función emocional: basal: 44.89 ± 20.52 / post: 62.98 ± 21.00 - Función social: basal: 44 (25–83.3) / post: 66.6 (33.3–100) - Carga de entrenamiento: basal: 49.55 ± 19.38 /

								post: 64.64 ± 16.45 - Síntoma s respirato rios superior es: basal: 45.43 ± 13.32 / post: 60.01 ± 13.95 - Síntoma s respirato rios inferiore s: basal: 45.43 ± 13.32 / post: 60.01 ± 13.95 - Síntoma s auditivos : basal: 70.8 (11.1– 100) / post: 68.3 (11.1– 100)
--	--	--	--	--	--	--	--	---

<p>Individualized physical training in the therapy of Primary Ciliary Dyskinesia - A case report</p>	<p>Moritz Schumann et al. / Alemania / 2019</p>	<p>Reporte de caso</p>	<p>Evaluar si el entrenamiento aeróbico y de fuerza crónico mejora determinados marcadores de salud en un paciente diagnosticado con PCD.</p>	<p>Paciente con DCP (Síndrome de Kartagener) / (El paciente era un varón caucásico (67,0 kg, 183,3 cm), nacido en 1984, a quien se le diagnosticó síndrome de Kartagener (PCD) al nacer. Tenía 35 años en el 2019).</p>	<p>Programa de entrenamiento físico estructurado e individualizado. (Entrenamiento de fuerza hipertrófica y entrenamiento aeróbico)</p>	<p>Ago 2017 – Ene 2018: 2–3 veces/semana, LICT al 65–70% FC máx, 45 min por sesión.</p> <p>Ene 2018 – May 2018: 2–3 veces/semana, LICT al 65–70% FC máx, 45 min por sesión.</p> <p>May 2018 – Ago 2018 (Semanas 1–4): 2 sesiones/semana LICT al 65–70% FC máx, 60 min 1 sesión/semana HIIT: 4×4 min al 85% FC máx con descansos de 2 min al 70% FC máx.</p> <p>May 2018 – Ago 2018 (Semana 5 en adelante): 1 sesión/semana LICT al 65–70% FC máx, 60 min 2 sesiones/semana HIIT: 4×4 min al 85% FC máx con descansos de 2 min</p>	<p>FEV1 Pre: 100 Post: 109.3</p> <p>FVC Pre: 100 Post: 109.8</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Función física: basal: 40 / post: 85 - Función emocional: basal: 55 / post: 80 - Función social: basal: 10 / post: 40 - Carga de entrenamiento: basal: 35 / post: 70 - Síntomas respiratorios superiores: basal: 20 / post: 50 - Síntomas respiratorios inferiores: basal: 25 / post: 45 - Síntomas
--	---	------------------------	---	---	---	---	--	--

						<p>al 65–70% FC máx.</p> <p>Ago 2018 – Feb 2019: 1 sesión/semana LICT al 65–70% FC máx, 60 min 2 sesiones/semana HIIT: 4×4 min al 85% FC máx con descansos de 2 min al 65–70% FC máx.</p> <p>Feb 2019 – Jun 2019: 1 sesión/semana LICT al 65–70% FC máx, 75 min</p> <p>2 sesiones/semana HIIT: 4×4 min al 85% FC máx con descansos de 2 min al 65–70% FC máx 1–2 sesiones/semana de fuerza: 3 series de 12–15 RM.</p>		<p>auditivos : basal: 75 / post: 70</p>
Aerobic exercise training in Kartagener's syndrome: case report	Aslihan Cakmak et al. / Turquía / 2019	Reporte de caso	Presentar un caso de síndrome de Kartagener mostrando los efectos del entrenamiento con ejercicio aeróbico,	Paciente con DCP (Síndrome de Kartagener) / (Una mujer de 18 años, diagnosticada con síndrome de Kartagener.)	Caminata en cinta rodante	Frecuencia: 3 días por semana durante 8 semanas Tipo de ejercicio: caminata en cinta rodante Intensidad: 80% de la frecuencia	<p>FEV1 Pre: 51 Post: 48</p> <p>FVC Pre: 66 Post: 61</p>	No reportado

			además de la fisioterapia respiratoria, en un paciente ambulatorio con síndrome de Kartagener.			cardíaca máxima alcanzada durante el (ISWT) Duración por sesión: de 75 a 150 minutos		
Impact of Aerobic Exercise on Oxygenation, Pulmonary Function, and Nasal Nitric Oxide in Primary Ciliary Dyskinesia	Gabriel Gonzalez-Diaz et al. / Puerto Rico / 2025	Ensayo experimental	Evaluar cómo el ejercicio aeróbico moderado influye en los niveles de FEV1 (función pulmonar), SpO2 (oxigenación) y nNO (óxido nítrico nasal) en pacientes con PCD, con especial atención a los cambios a corto plazo posteriores al ejercicio.	Pacientes con Discinesia Ciliar Primaria / 12 pacientes con discinesia ciliar primaria (DCP) y 12 controles sanos (CS).	Bicicleta estática	<p>Duración total: 6 minutos de ejercicio activo.</p> <p>Calentamiento inicial: 1 minuto a baja resistencia.</p> <p>Incremento progresivo: Cada minuto se incrementó la resistencia hasta alcanzar la frecuencia cardíaca objetivo.</p> <p>La frecuencia cardíaca objetivo se definió como 80 % de la frecuencia cardíaca máxima predicha</p>	<p>FEV1</p> <p>Pre: 53.3 ± 10.2</p> <p>Post: 53.2 ± 12.1</p> <p>FVC</p> <p>Pre: No se evaluó</p> <p>Post: No se evaluó</p>	No reportado

Fuente: Tabla de elaboración propia.

Tabla 3. Características de la evidencia encontrada.

Características de los estudios seleccionados				
Variable	Continente	País	N° de estudios	Porcentaje (%)
País de ejecución		Turquía	2	33.33%
	Europa	Alemania	1	16.67%
		Reino Unido	1	16.67%
	Asia	Israel	1	16.67%
	América	Puerto Rico	1	16.67%
Tipo de estudios seleccionados				
Variable	Tipo		N° de estudios	Porcentaje (%)
Tipo de estudio	Experimental	Ensayo experimental	3	50%
		Ensayos controlados aleatorizados	1	16.67%
	Observacional	Reportes de caso	2	33.33%
Año de publicación de estudios seleccionados				
Variable	Año	N° de estudios		Porcentaje (%)
Año de publicación	2019	2		33.33%
	1998	1		16.67%
	2022	1		16.67%

2023	1	16.67%
2025	1	16.67%

Características de los ejercicios en los estudios seleccionados

Variable	Naturaleza del ejercicio	Tipo de ejercicio	N° de estudios
		Ejercicio en cinta rodante/ergométrica.	2
Tipo de ejercicio	Aeróbico	Ejercicio en bicicleta estática.	1
		Videojuegos activos (Xbox Kinect 360).	1
		Entrenamiento de fuerza hipertrofica y entrenamiento aeróbico.	1
	Anaeróbico	Entrenamiento con IMT POWERbreathe.	1

Fuente: Tabla de elaboración propia.

Tabla 4. Caracterización de los ejercicios.

Autor	Tipo de ejercicio	Modalidad	Duración	Intensidad	Frecuencia
Michal Gur, Eynav et al.	Anaeróbico	IMT POWERbreathe	30 ciclos respiratorios	50% de la presión inspiratoria máxima	4 semanas 2 veces por día.
G E Phillips et al.	Aeróbico	Cinta rodante	No reportado	Inclinación de cinta rodante en 15%. Velocidad ajustada para alcanzar 65-85% de la FCmáx.	No reportado
Hazal Sonbahar-Ulu et al.	Aeróbico	Videojuegos activos (Xbox Kinect 360).	40 minutos	3-6 MET	8 semanas 3 días por semana
Moritz Schumann et al.	Aeróbico Anaeróbico	Fuerza hipertrófica Entrenamiento aeróbico	45 - 75 minutos	65-85% Fcmáx 12-12 RM	Agosto del 2017 - Junio del 2019
Aslihan Cakmak et al.	Aeróbico	Cinta rodante	No reportado	80% FCmáx del ISWT	8 semanas 3 días por semana
Gabriel Gonzalez-Diaz et al.	Aeróbico	Bicicleta estática	6 minutos	80% FCmáx Pedaleo de 60-70 RPM	No reportado

Fuente: Tabla de elaboración propia.

Tabla 5. Efectos fisiológicos de la función pulmonar en pacientes con DCP luego de realizar los ejercicios.

Autor	Medición de la FP	FEV ₁	FVC	FEV ₁ /FVC	FEF ₂₅₋₇₅	PEFR	PIM	PEM
Michal Gur, Eynav et al.		V1: 79.50 ± 19.76 %	V1: 85.97 ± 16.87 %	No reportado	No reportado	No reportado	V1: 81.85 ± 28.72 %	V1: 54.48 ± 17.42 %
		V2: 78.43 ± 19.14 %	V2: 85.53 ± 16.74 %				V2: 100.41 ± 51.91 %	V2: 56.85 ± 19.07 %
		V3: 77.78 ± 21.11 %	V3: 83.43 ± 16.64 %				V3: 99.89 ± 41.50 %	V3: 50.07 ± 20.25 %
	(p < 0.47)	(p < 0.15)				(p < 0.046)	(p < 0.57)	
G E Phillips et al.	Espirometría	Basal: (mín.63 % y máx. 92 %)	Basal: (mín.66 % y máx. 120 %)	No reportado	Basal: (mín. 25 % y máx. 71 %)	Basal: (mín. 57 % y máx. 107 %)	No reportado	No reportado
		(p < 0.002)	(p < 0.03)		(p < 0.01)	(p < 0.002)		
		Post: Sin cambio significativo	Post: Sin cambio significativo		Post: Sin cambio significativo	Post: Sin cambio significativo		
Hazal Sonbahar-Ulu et al.		Basal: 74.85 ± 9.76 %	Pre: 84.5 %	Basal: 73.6	Basal: 53.5%	Basal: 70.5%	*Basal: 72 cmH ₂ O	*Basal: 98.31± 19.38 cmH ₂ O
		Post: 81.77 ± 9.19 %	Post: 92 %	Post: 77.5	Post: 50%	Post: 78.5%	Post: 98.98 cmH ₂ O	Post: 110.56 ± 22.03 cmH ₂ O
		(p < 0.05)	(p < 0.05)	(p < 0.05)	(p < 0.05)	(p < 0.05)	(p < 0.001)	(p < 0.05)

Moritz Schumann et al.	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
Aslihan Cakmak et al.	Pre: 51 % Post: 48 %	Pre: 66 % Post: 61 %	Pre: 69.3 Post: 66	Pre: 25 % Post: 20 %	Pre: 85 % Post: 82 %	No valora	No valora
Gabriel Gonzalez-Diaz et al.	Pre: 53.3 ± 10.2 Ltrs. Post: 53.2 ± 12.1 Ltrs.	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
	(p < 0.79)						

Fuente: Tabla de elaboración propia.

FP: Función pulmonar. **FEV₁:** Volumen espiratorio forzado en 1 segundo. **FVC:** Capacidad vital forzada. **FEV₁/FVC:** Relación entre el FEV₁ y la FVC. **FEF_{25-75%}:** Flujo espiratorio forzado medio. **PEFR/PEF:** Flujo espiratorio máximo. **PIM:** Presión inspiratoria máxima. **PEM:** Presión espiratoria máxima. *: En ese estudio lo miden como fuerza de la musculatura respiratoria.

Tabla 6. Calidad de vida en pacientes con DCP al realizar ejercicios.

Autor	Medición de la CV	Función física	Función emocional	Función social	Carga del entrenamiento	Síntomas respiratorios superiores	Síntomas respiratorios inferiores	Síntomas auditivos
Michal Gur, Eynav et al.	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
G E Phillips et al.	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
Hazal		Basal: 39.68 ± 17.47	Basal: 44.89 ± 20.52	Basal: 44	Basal: 49.55 ± 19.38	Basal: 45.43 ± 13.32	Basal: 45.43 ± 13.32	Basal: 70.8
Sonbahar-Ulu et al.		Post: 73.85 ± 18.33	Post: 62.98 ± 21.00	Post: 66.6 (p < 0.05)	Post: 64.64 ± 16.45 (p < 0.05)	Post: 60.01 ± 13.95 (p < 0.05)	Post: 60.01 ± 13.95 (p < 0.05)	Post: 68.3 (p < 0.05)
	QoL-PCD	(p < 0.05)	(p < 0.05)					
Moritz Schumann et al.		Basal: 40	Basal: 55	Basal: 10	Basal: 35	Basal: 20	Basal: 25	Basal: 75
		Post: 85	Post: 80	Post: 40	Post: 70	Post: 50	Post: 45	Post: 70
Aslihan Cakmak et al.	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado

Gabriel Gonzalez- Diaz et al.	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
-------------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Fuente: Tabla de elaboración propia.

CV: Calidad de vida

ANEXOS

Anexo 1. Búsqueda de literatura

Base de datos: Medline			
Plataforma: Pubmed			
Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.			
Fecha de búsqueda: 10/11/2025			
Concepto	Nº	Estrategia	Resultados
Población:	#1	"Ciliary Motility Disorders"[Mesh] OR Ciliary Motility Disorder OR Disorder, Ciliary Motility OR Ciliary Dyskinesia OR Ciliary Dyskinesias OR Dyskinesia, Ciliary OR Ciliary Dyskinesia, Primary OR Dyskinesia, Primary Ciliary OR Immotile Cilia Syndrome OR Immotile Cilia Syndromes OR Primary Ciliary Dyskinesia	4,152
Concepto:	#2	"Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR Modalities, Physical Therapy OR Modality, Physical Therapy OR Physical Therapy Modality OR Physical Therapy Techniques OR Physical Therapy Technique OR Techniques, Physical Therapy OR Physiotherapy (Techniques) OR Physiotherapies (Techniques) OR Neurological Physiotherapy OR Physiotherapy, Neurological OR Neurophysiotherapy OR Group Physiotherapy OR Group Physiotherapies OR Physiotherapies, Group OR Physiotherapy, Group OR Physical Therapy OR Physical Therapies OR Therapy, Physical	501,764
	#3	"Exercise"[Mesh] OR Exercises Exercise, Physical OR Exercises, Physical OR Physical Exercise OR Physical Exercises OR Exercise, Aerobic OR Aerobic Exercise OR Aerobic Exercises OR Exercises, Aerobic OR Exercise, Isometric OR Exercises, Isometric OR Isometric Exercises OR Isometric Exercise OR Acute Exercise OR Acute Exercises OR Exercise, Acute OR Exercises, Acute OR Exercise Training OR Exercise Trainings OR Training, Exercise OR Trainings, Exercise OR Physical Activity OR Activities, Physical OR Activity, Physical OR Physical Activities	853,070

	<p>Therapy Modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "Physical Therapy Modalities"[All Fields] OR ("physiotherapies"[All Fields] AND "group"[All Fields])) OR ("Physical Therapy Modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "Physical Therapy Modalities"[All Fields] OR ("physiotherapy"[All Fields] AND "group"[All Fields]) OR "physiotherapy group"[All Fields]) OR ("Physical Therapy Modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "Physical Therapy Modalities"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "physical therapy"[All Fields]) OR ("Physical Therapy Modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "Physical Therapy Modalities"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "therapies"[All Fields]) OR "physical therapies"[All Fields]) OR ("Physical Therapy Modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "Physical Therapy Modalities"[All Fields] OR "therapy physical"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR "exercises"[All Fields] OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR ("Exercise"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "exercise therapy"[All Fields] OR "exercising"[All Fields] OR "exercise s"[All Fields] OR "exercised"[All Fields] OR "exerciser"[All Fields] OR "exercisers"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("Exercise"[All Fields] AND "physical"[All Fields]) OR "exercise physical"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("exercises"[All Fields] AND "physical"[All Fields]) OR "exercises physical"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "Exercise"[All Fields]) OR "physical exercise"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "exercises"[All Fields]) OR "physical exercises"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("Exercise"[All Fields] AND "aerobic"[All Fields]) OR "exercise aerobic"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("aerobic"[All Fields] AND "Exercise"[All Fields]) OR "aerobic exercise"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("aerobic"[All Fields] AND "exercises"[All Fields]) OR "aerobic exercises"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("exercises"[All Fields] AND "aerobic"[All Fields]) OR "exercises aerobic"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("Exercise"[All Fields] AND "isometric"[All Fields]) OR "exercise isometric"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("exercises"[All Fields] AND "isometric"[All Fields]) OR "exercises isometric"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("isometric"[All Fields] AND "exercises"[All Fields]) OR "isometric exercises"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("isometric"[All Fields] AND "Exercise"[All Fields]) OR "isometric exercise"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("acute"[All Fields] AND "Exercise"[All Fields]) OR "acute exercise"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("acute"[All Fields] AND "exercises"[All Fields]) OR "acute exercises"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("Exercise"[All Fields] AND "acute"[All Fields]) OR "exercise acute"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("exercises"[All Fields] AND "acute"[All Fields]) OR "exercises acute"[All Fields]) OR</p>	
--	--	--

		("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("Exercise"[All Fields] AND "training"[All Fields]) OR "exercise training"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("Exercise"[All Fields] AND "trainings"[All Fields]) OR "exercise trainings"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("training"[All Fields] AND "Exercise"[All Fields]) OR "training exercise"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("trainings"[All Fields] AND "Exercise"[All Fields])) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "activity"[All Fields]) OR "physical activity"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("activities"[All Fields] AND "physical"[All Fields]) OR "activities physical"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR ("activity"[All Fields] AND "physical"[All Fields]) OR "activity physical"[All Fields]) OR ("Exercise"[MeSH Terms] OR "Exercise"[All Fields] OR "physical activities"[All Fields]) OR ("physical"[All Fields] AND "activities"[All Fields]) OR "physical activities"[All Fields]))	
Resultados:	#5	#1 AND #4	132

Base de datos: EMBASE			
Plataforma: OVID			
Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.			
Fecha de búsqueda: 10/11/2025			
PCC	N°	Estrategia	Resultados
Población	#1	Primary ciliary dyskinesia.mp. or ciliary dyskinesia/	5,456
	#2	Ciliary motility disorders.mp. or ciliary dyskinesia/	4,741

	#3	1 or 2	5,466
Concepto	#4	Physical Therapy Modalities.mp. or physiotherapy/	131,572
	#5	exercise test/ or leg exercise/ or exercise.mp. or exercise addiction/ or arm exercise/ or exercise induced bronchospasm/ or high intensity exercise/ or muscle exercise/ or exercise induced cardiomegaly/ or stretching exercise/ or moderate intensity exercise/ or breathing exercise/ or exercise intensity/ or isokinetic exercise/ or aerobic exercise/ or exercise associated hyponatremia/ or bicycle exercise test/ or exercise tolerance/ or isotonic exercise/ or aquatic exercise/ or exercise induced bronchoconstriction/ or low intensity exercise/ or anaerobic exercise/ or exercise induced asthma/ or exercise/ or treadmill exercise/ or isometric exercise/ or exercise oscillatory ventilation/ or cardiopulmonary exercise test/ or dynamic exercise/	725,418
	#6	4 or 5	828,869
Contexto	#7	hospital/ or hospital care/ or Hospital.mp.	3,239,653
	#8	outpatient.mp. or outpatient/	468,224
	#9	7 or 8	3,506,903
Resultados	#10	3 and 6 and 9	60

Base de datos: SCIELO

Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.

Fecha de búsqueda: 10/11/2025

Concepto	N°	Estrategia	Resultados
Población	#1	“Ciliary Motility Disorders”	7
	#2	“Primary Ciliary Dyskinesia”	36
	#3	“Ciliary Motility Disorders” OR “Primary Ciliary Dyskinesia”	37
Concepto	#4	“Physical Therapy Modalities”	401
	#5	“Exercise”	16,223
	#6	“Physical Therapy Modalities” OR “Exercise”	16,560
Contexto	#7	“Hospital”	65,105
	#8	“Outpatient”	7,549
	#9	“Home care”	4,130
	#10	“Hospital” OR “Outpatient” OR “Home care”	12,038

Resultados	#11	3 AND 6 AND 10	36
------------	-----	----------------	----

Base de datos: PEDro		
Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.		
Fecha de búsqueda: 10/11/2025		
Concepto	Estrategia	Resultados
Población	Ciliary motility disorders	0
Concepto	Exercise, Physical therapy modalities	215
Contexto	Hospital, Outpatient, Home care service	10
FINAL	Ciliary motility disorder, Exercise, Physical therapy modalities, Hospital, Outpatient, Home care service	0

Base de datos: LILACS			
Plataforma: BVS			
Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.			
Fecha de búsqueda: 10/11/2025			
Concepto	N°	Estrategia	Resultados
Población	#1	“Ciliary Motility Disorders”	100
	#2	“Primary Ciliary Dyskinesia”	146
	#3	“Ciliary Motility Disorders” OR “Primary Ciliary Dyskinesia”	147
Concepto	#4	“Physical Therapy Modalities”	4,186
	#5	“Exercise”	41,041
	#6	“Physical Therapy Modalities” OR “Exercise”	44,297
Contexto	#7	“Hospital”	213,454

	#8	“Outpatient”	24,304
	#9	“Hospitality” OR “Outpatient” OR “Home care”	231,048
Resultados	#10	3 AND 6 AND 9	2

Base de datos: ALICIA			
Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.			
Fecha de búsqueda: 10/11/2025			
Concepto	Nº	Estrategia	Resultados
Población	#1	Primary Ciliary Dyskinesia	4
Concepto	#2	Physical Therapy Modalities	24

	#3	Exercise	3,582
	#4	Physical Therapy Modalities OR Exercise	471
Contexto	#5	Hospital	66,477
	#6	outpatient	1,061
	#7	Hospital OR Outpatient	691
Resultados	#8	Primary Ciliary Dyskinesia AND Physical Therapy Modalities OR Exercise AND Hospital OR Outpatient	0

Base de datos: Google Scholar			
Plataforma: Google			
Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.			
Fecha de búsqueda: 10/11/2025			
Concepto	N°	Estrategia	Resultados
Población	#1	“Ciliary Motility Disorders”	32,000

Concepto	#2	“Physical Therapy Modalities”	1,380,000
	#3	“Exercise”	3,220,000
	#4	“Physical Therapy Modalities” OR “Exercise”	1,810,000
Contexto	#5	“Hospital”	7,722,000
Resultados	#6	1 AND 4 AND 5	31

Base de datos: SEMANTIC SCHOLAR			
Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.			
Fecha de búsqueda: 10/11/2025			
Concepto	Nº	Estrategia	Resultados

Población	#1	“Ciliary Motility Disorders”	20,400
	#2	“Primary Ciliary Dyskinesia”	10,000
	#3	Ciliary Motility Disorders OR Primary Ciliary Dyskinesia	4,560
Concepto	#4	“Physical Therapy Modalities”	356,000
	#5	“Exercise”	1,020,000
	#6	Physical Therapy Modalities OR Exercise	37,500
Contexto	#7	“Hospital”	3.430.000
Resultados	#8	Ciliary motility disorders, Primary Ciliary Dyskinesia, Physical therapy modalities, Exercise, Hospital	11

Plataforma: Scopus			
Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.			
Fecha de búsqueda: 10/11/2025			
PCC	N°	Estrategia	Resultados
Población	#1	Ciliary motility disorders	1,412
Concepto	#2	Exercise	900,245
	#3	Physical therapy modalities	44,835
	#4	Exercise OR Physical therapy modalities	52,800
Contexto	#5	Hospital	2,900,036
	#6	Outpatient	351,141
	#7	Home care services	111,108
	#8	Hospital OR Outpatient OR Home care services	415,523
Resultados	#9	("Ciliary motility disorders") AND ("exercise" OR "physical therapy modalities") AND ("hospital" OR "outpatient" OR "home care services")	78

Plataforma: Cochrane			
Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.			
Fecha de búsqueda: 10/11/2025			
PCC	N°	Estrategia	Resultados
Población	#1	Ciliary motility disorders	27
Concepto	#4	Physical therapy modalities	7,918
	#5	Exercise	150,048
	#6	Physical therapy modalities OR Exercise	120,939
Contexto	#7	Hospital	358,613
	#8	Outpatient	40,389
	#9	Home care services	8,825
	#10	Hospital OR Outpatient OR Home care services	425,150

Resultados	#11	Ciliary motility disorders AND (Physical therapy modalities OR Exercise) AND (Hospital OR Outpatient OR Home care services)	5
-------------------	-----	---	---

Plataforma: ProQuest			
Rango de búsqueda: Desde el inicio de los tiempos - 10/11/2025.			
Fecha de búsqueda: 10/11/2025			
PCC	N°	Estrategia	Resultados
Población	#1	Primary ciliary dyskinesia	4,625
Concepto	#2	Exercise	2,894,532
	#3	Physical therapy modalities	216,098
	#4	Exercise OR Physical therapy modalities	3,016,460
Contexto	#5	Hospital	5,320,514
	#6	Outpatient	809,387
	#7	Hospital OR Outpatient	5,542,365

Resultados	#8	("primary ciliary dyskinesia" OR "ciliary motility disorders") AND ("exercise" OR "physical therapy modalities") AND ("hospital" OR "outpatient")	516
-------------------	----	---	-----

Anexo 2. Carta de Aprobación



VICERECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

CAR-DUARI-O-513-25
Lima, 09 de Octubre del 2025

Señor(a) investigador(es)
MATEO URIBE FABIANA ALESSANDRA
RAMIREZ VELASQUEZ CARLOS ANDRES
VIVANCO ZEA SANTIAGO RENATO
Presente -

Es grato dirigirme a usted para expresarle un cordial saludo y a la vez informarle que hemos recibido el proyecto de investigación titulado: **"EL EJERCICIO COMO ABORDAJE FISIOTERAPÉUTICO EN LA DISCINESIA CILIAR PRIMARIA: UNA REVISIÓN DE ALCANCE"** SIDISI 219551, el cual ha sido revisado y registrado en la Dirección Universitaria de Asuntos Regulatorios de la Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia debido a que por sus características no requiere evaluación por el Comité Institucional de Ética en Investigación en Humanos ni por el Comité Institucional de Ética para Uso de Animales.

Este proyecto puede iniciar su ejecución. Los cambios o enmiendas al protocolo presentado solo deben ejecutarse luego de una nueva evaluación y autorización por esta dirección. Adicionalmente, agradecemos tenga a bien presentar el informe de cierre del proyecto al concluir la ejecución de este.

Atentamente,



Dra. Cinthia Hurtado Esquén
Directora
Dirección Universitaria de Asuntos
Regulatorios de la Investigación

www.cayetano.edu.pe
vriuve@oficinas-upch.pe
319 0000 Anexo 201355
Apartado postal 4314
San Martín de Porres
Av. Honorio Delgado 430