



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

**Fisioterapia respiratoria en pacientes con Síndrome de Down**

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

**Autor:**

**Pasto Yanchatipan Alexander Israel**

**Tutor:**

**Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez**

**Riobamba, Ecuador, 2024**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **ALEXANDER ISRAEL PASTO YANCHATIPAN**, con cédula de ciudadanía **0202499380**, autor del trabajo de investigación titulado: **FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN EL SÍNDROME DE DOWN**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 29 de febrero de 2024



---

Alexander Israel Pasto Yanchatipan

C.I: 0202499380



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

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutora del proyecto de investigación denominado **FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES CON SINDROME DE DOWN** elaborado por el señor **ALEXANDER ISRAEL PASTO YANCHATIPAN** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

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

Riobamba, 29 de febrero del 2024

Atentamente,

Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez

**DOCENTE TUTORA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**  
**CERTIFICADO DEL TRIBUNAL**

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado **FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN** presentado por el señor **ALEXANDER ISRAEL PASTO YANCHATIPAN** y dirigido por la **Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez** en calidad de tutora, una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se constató el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Mgs. Carlos Vargas Allauca  
**Presidente Del Tribunal De Grado**

Firma

Msc. Fernanda López Merino  
**Miembro Del Tribunal De Grado**

Firma

Msc. Mireya Ortiz Pérez  
**Miembro Del Tribunal De Grado**

Firma

Riobamba, 29 de febrero del 2024



# CERTIFICACIÓN

Que, **PASTO YANCHATIPAN ALEXANDER ISRAEL** con CC: **0202499380**, estudiante de la Carrera de **FISIOTERAPIA**, Facultad de Ciencias de la Salud; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES CON SINDROME DE DOWN**", cumple con el **5 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 29 de febrero de 2024

Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez  
**TUTORA**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación a mi familia.

En especial a mi madre quien desde niño me enseñó el valor del trabajo, el esfuerzo y con su paciencia y cariño me impulsó a cumplir mis metas.

A mi hermano Anderson y a mi hermana Vanesa porque son la motivación para cada día ser mejor persona y seguir adelante.

A mi padre, porque pesar de todo estaría orgulloso de verme cumplir este objetivo.

**ALEXANDER PASTO**

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a mi madre, que con su aporte emocional y económico me permitió llegar hasta este punto. A mis hermanos por hacerme sentir querido.

Agradezco a mi padre por darme la vida, una infancia feliz, por enseñarme a buscar una sonrisa en momentos tensos, por el carisma que ahora forman parte de mi personalidad.

Agradezco también a mi tutora de tesis, la Mgs. Gabriela Romero por brindarme su capacidad y conocimiento, así como también por la paciencia para guiarme y corregirme en el desarrollo de esta investigación.

Por último, agradezco a mis compañeros y amigos de clase, Adela, Jhonatan, Evelyn y sobre todo a Alex quien me enseñó una amistad diferente y me acercó más a Dios.

**ALEXANDER PASTO**

# ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

CERTIFICADO DEL TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

1	CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
2	CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	14
2.1	Anatomía de los pulmones.....	14
2.2	Síndrome de Down .....	14
2.3	Fisiopatología respiratoria .....	15
2.3.1	Patologías de la vía aérea superior .....	16
2.3.2	Patologías vía aérea inferior .....	16
2.4	Fisioterapia respiratoria en pacientes con síndrome de Down .....	16
2.5	Oscilometría de ondas de aire .....	17
2.6	Técnicas. ....	17
2.7	Técnicas instrumentales .....	18
3	CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	19
3.1	Tipo de investigación.....	19
3.2	Nivel de investigación .....	19
3.3	Diseño de investigación .....	19
3.4	Enfoque de la investigación.....	19
3.5	Ubicación/ Relación con el tiempo .....	19
3.6	Población de estudio .....	19
3.7	Método de investigación .....	20



3.8	Estrategia de búsqueda.....	20
3.9	Criterios de inclusión .....	20
3.10	Criterios de exclusión.....	20
3.11	Método de análisis y procesamiento de datos .....	21
4	CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:.....	29
4.1	Resultados:.....	29
4.1.1	Técnicas de fisioterapia respiratoria en pacientes con Síndrome de Down ..	29
4.1.2	Patologías respiratorias asociadas al Síndrome de Down y su efecto en la función pulmonar.....	37
4.2	Discusión .....	43
5	CAPITULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA .....	46
5.1	Conclusiones.....	46
5.2	Propuesta.....	47
6	BIBLIOGRAFÍA .....	50
7	ANEXOS .....	53
7.1	Anexo 1. escala de PEDro .....	53
7.2	Anexo 2. Escala Newcastle-Ottawa.....	54

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1.	Artículos recopilados y calificados con la Escala de PEDro.....	23
Tabla 2.	Artículos calificados con la escala Newcastle-Ottawa.....	26
Tabla 3:	Técnicas de Fisioterapia respiratoria en pacientes con Síndrome de Down .....	29
Tabla 4:	Patologías respiratorias asociadas y el efecto en la función pulmonar .....	37

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1.	Diagrama de flujo.....	22
------------	------------------------	----

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal analizar la efectividad de la fisioterapia respiratoria en pacientes con síndrome de Down con afecciones pulmonares, aportando información académica relevante para la población interesada.

El síndrome de Down (SD) es la enfermedad genética más común, causa de retraso en el desarrollo en humanos, que afecta aproximadamente 1 de cada 700 recién nacidos vivos, estos individuos están predispuestos a una serie de enfermedades sistémicas, problemas clínicos incluidas anomalías respiratorias y cardíacas.

Se realizó con la modalidad de revisión bibliográfica, en base a artículos científicos que fueron recopilados en buscadores como Google scholar, world wide science y en bases de datos como Scielo, PubMed, ProQuest, Science Direct, usando operadores booleanos "AND" y "OR" para encontrar la información más relevante. Se encontraron 85 artículos de interés, luego de la evaluación de calidad según la escala de PEdro igual o superior a 6 puntos se seleccionaron 30 artículos, los cuales contienen información acerca de la intervención de la rehabilitación pulmonar para restaurar o mantener las funciones cardio-respiratorias en sujetos con síndrome de Down.

Los resultados confirman la hipótesis de que un programa de rehabilitación enfocado en el sistema respiratorio , elimina secreciones, previene complicaciones e infecciones de las vías aéreas, lo que disminuye la necesidad y la duración de la hospitalización, además se resalta la importancia de la actividad física y la necesidad de la intervención de un equipo multidisciplinar en áreas como psicología y nutrición para controlar los factores de riesgo incrementando los resultados y la duración de los mismo mejorando así las condiciones de salud de estos pacientes.

**Palabras clave:** fisioterapia respiratoria, síndrome de Down, patologías respiratorias.

## ABSTRACT

The main objective of this research was to analyze the intervention of respiratory physiotherapy in Down syndrome patients with pulmonary disorders, providing relevant academic information for the interested population.

Down syndrome (DS) is the most common genetic disease and cause of developmental delay in humans, affecting approximately 1 in 700 live newborns; these individuals are predisposed to several systemic diseases and clinical problems, including respiratory and cardiac abnormalities.

It was carried out with the bibliographic review modality, based on scientific articles that were compiled in search engines such as Google Scholar and Worldwide Science and databases such as Pedro, Scielo, PubMed, Scopus, and Elsevier, using Boolean operators "AND" and "OR" to find the most relevant information. Eighty-five articles of interest were found after quality assessment according to the PEDro scale equal to or larger than 6 points; 30 articles containing information about pulmonary rehabilitation intervention to restore or maintain cardio-respiratory functions in subjects with Down syndrome were selected.

The results confirm the hypothesis that a rehabilitation program focused on the respiratory system eliminates secretions and prevents complications and airway infections, which reduces the need and duration of hospitalization; it also highlights the importance of physical activity and the need for the intervention of a multidisciplinary team in areas such as psychology and nutrition to control risk factors, increasing the results and duration of the same, thus improving the health conditions of these patients.

**Key words:** respiratory physiotherapy, Down syndrome, respiratory pathologies.



Revised by

Mario N. Salazar

## **1 CAPITULO I. INTRODUCCIÓN**

La investigación es un análisis bibliográfico de tipo documental con base en artículos científicos, se buscó información acerca de la fisioterapia respiratoria y su efecto en pacientes con síndrome de Down que presentan afecciones respiratorias.

El síndrome de Down es la afección cromosómica más común asociada con la discapacidad intelectual y se caracteriza por una variedad de hallazgos clínicos adicionales como disminución del tono muscular, puente nasal plano, macroglosia, infecciones respiratorias recurrentes, entre otras. Ocurre en aproximadamente 1 de 800 nacimientos en todo el mundo, el fenotipo SD involucra manifestaciones que afectan múltiples sistemas corporales, en particular los sistemas musculoesquelético, neurológico, cardíaco y respiratorio. (Eijsvoogel et al., 2022)

En el estudio (Gaowgzeh, 2017) se ha demostrado que la fisioterapia respiratoria mediante sus técnicas tiene beneficios importantes mejorando significativamente valores como ventilación voluntaria máxima, saturación arterial de oxígeno y frecuencia respiratoria.

Las comorbilidades ocurren a lo largo de la vida de las personas con SD, incluidas disfagia, apnea obstructiva del sueño e hipertensión pulmonar. Las infecciones de las vías respiratorias superiores e inferiores son comunes debido a imperfecciones inmunológicas y malformaciones anatómicas en la región otorrinolaringológica. (Vielkind et al., 2022)

El autor (Sgariboldi et al., 2013) menciona que, debido a la debilidad de los músculos respiratorios presentes en personas con síndrome de Down, como consecuencia de la hipotonía, es necesario practicar actividad física y fisioterapia respiratoria precoz, con el objetivo de reducir las complicaciones respiratorias. Por lo que se establece que los beneficios del entrenamiento de los músculos respiratorios pueden contribuir, además de la ganancia adicional en la fuerza de estos músculos, en la reducción de las complicaciones y sintomatología mejorando las capacidades pulmonares del paciente.

En el Ecuador el síndrome de Down se da en 1 de cada 527 nacidos vivos, lo que supera el índice mundial, según estudios de la Misión Solidaria Manuela Espejo, sin embargo, a pesar de la importancia clínica, la información sobre las complicaciones respiratorias y su relación con la fisioterapia es escasa. De igual forma con el posible tratamiento. (Moreno-Bermejo et al., 2021) Las infecciones recurrentes del tracto respiratorio en niños de 8 años con SD están asociadas con un desarrollo mental y motor más deteriorado en comparación con los

niños cuyos padres informan que no tienen mayores infecciones de las vías respiratorias (Verstegen et al., 2014) Todas estas características pueden impedir que el paciente con SD alcance su pleno potencial reduciendo su desarrollo y su esperanza de vida.

Una evaluación integral del niño con SD y enfermedad respiratoria puede prevenir la morbilidad y la mortalidad a corto plazo y reducir la incidencia de complicaciones del sistema respiratorio, por eso es necesaria la intervención fisioterapéutica para potenciar la capacidad pulmonar del paciente mediante el uso de técnicas y agentes físicos que ayudarán a disminuir los tiempos de recuperación. (Foley & Killeen, 2019)

El análisis de los artículos sobre el impacto de la fisioterapia respiratoria sobre personas con SD amplía los conocimientos sobre este síndrome, contribuye al control de los factores de riesgo, disminuye la estancia hospitalaria y los tiempos de recuperación, previene la recurrencia de infecciones respiratorias por lo que mejora la calidad de vida del paciente. (A. Kaftantzi. et al., 2020)

La investigación tiene como objetivo analizar la efectividad de la fisioterapia respiratoria en pacientes con síndrome de Down con afecciones pulmonares, determinar las principales afectaciones del tracto respiratorio que presentan estos pacientes a fin de mejorar la comprensión del síndrome e identificar las técnicas con que el fisioterapeuta cuenta en el tratamiento de complicaciones respiratorias.

## **2 CAPITULO II. MARCO TEORICO**

### **2.1 Anatomía de los pulmones**

Los pulmones son órganos respiratorios pares y se encuentran en la cavidad torácica, están separados entre sí por el mediastino, donde se encuentran el corazón, los grandes vasos sanguíneos, los bronquios, el esófago y otros órganos. Cada pulmón está formado por conductos respiratorios y alvéolos. Los pulmones son órganos que tienen forma de cono, el pulmón derecho es mucho más grande que el izquierdo, cada pulmón tiene tres superficies y tres bordes. El pulmón derecho está compuesto por dos cisuras; la horizontal y cisuras oblicuas, y tres lóbulos, los lóbulos superior, medio e inferior. Hay dos lóbulos, el superior y el inferior, divididos por la cisura oblicua en el pulmón izquierdo. La superficie diafragmática forma la base del pulmón. (Aung et al., 2019)

La tráquea es un tubo fibrocartilaginoso que se va desde el extremo inferior de la laringe. Su pared contiene cartílagos en forma de C y el espacio está lleno de músculo liso llamado músculo traqueal. Posee bronquios principales derecho e izquierdo. Cada bronquio principal ingresa al pulmón a través del hilio. El bronquio principal derecho es más corto, ancho y más vertical que el bronquio principal izquierdo. Cada bronquio principal se divide en bronquios lobares (bronquios secundarios) a su vez se divide nuevamente en bronquios segmentarios (bronquios terciarios). Los bronquios segmentarios dan lugar a múltiples generaciones de bronquiolos conductores que terminan en bronquiolos terminales. Los bronquiolos terminales se dividen en ramas microscópicas conocidos como bronquiolos respiratorios que, a su vez, se dividen en varios conductos alveolares que conducen a sacos alveolares rodeados por grupos de alvéolos.(Aung et al., 2019)

### **2.2 Síndrome de Down**

El síndrome de Down es el resultado de una trisomía del cromosoma 21, lo que da como resultado 47 en lugar de 46 cromosomas al final de las divisiones. El origen de los casos de SD proviene de un error muy ligado a la división celular. La trisomía 21 ocurre cuando los cromosomas homólogos no se separan durante la meiosis I, o cuando las cromátidas hermanas no se separan durante la meiosis II. (Sgariboldi et al., 2013)

El síndrome de Down (SD) es la enfermedad genética más común, causa de retraso en el desarrollo en humanos, que afecta aproximadamente 1 de cada 700 recién nacidos vivos. Las enfermedades cardíacas están presentes de forma variable. (Verstegen et al., 2014), el síndrome de Down se caracteriza por rasgos faciales y físicos típicos junto con diversos

grados de retraso en el desarrollo y otras afecciones asociadas. Existe una alta prevalencia de trastornos respiratorios del sueño (TRS) en niños con SD, de los cuales el apnea obstructiva del sueño es el más común (50-75%). (Trucco et al., 2018)

Hipertensión pulmonar se identifica con frecuencia en pacientes con síndrome de Down y se asocia con una mayor mortalidad, especialmente en pacientes con cardiopatía congénita (Bush et al., 2018)

### **2.3 Fisiopatología respiratoria**

Individuos con síndrome de Down están predispuestos a una serie de enfermedades sistémicas, problemas clínicos incluidas anomalías cardíacas y gastrointestinales. Los problemas que afectan al oído, la nariz y la garganta son muy comunes. Cada niño con síndrome de Down tiene un grado de estenosis subglótica como característica fundamental del síndrome y la mayoría de ellos son asintomáticos. (Hamilton et al., 2016)

Primero, la mayoría de los niños con Down tienen anomalías anatómicas como hipoplasia de la parte media de la cara, macroglosia y tráquea estrechas, bronquio traqueal y laríngeo traqueo malacia. En segundo lugar, anomalías fisiológicas locales como el aumento de la producción de moco y la función ciliar deteriorada dan como resultado la estasis del moco y la hipotonía generalizada contribuyen a eliminación insuficiente de moco. Tercero, inmunológico las anomalías que afectan la inmunidad innata y adaptativa pueden contribuir a una mayor susceptibilidad y un retraso en la eliminación de las infecciones. Se sabe que los niños con síndrome de Down tienen anomalías en sus compartimentos de células B y T. (Eijsvoogel et al., 2022)

Las anomalías, la hipotonía, la disfunción tiroidea, laringomalacia (que tiene una alta prevalencia en el síndrome de Down) y un sistema inmunológico inmaduro con riesgo de infecciones frecuentes de las vías respiratorias superiores predisponen a estos niños a la obstrucción de las vías respiratorias superiores, especialmente durante el sueño. (Trucco et al., 2018)

Todas estas características pueden exacerbar el colapso y la obstrucción de la vía aérea que se manifiestan con ronquidos durante el sueño, estridor o sibilancias por aspiración crónica (Sainz de la Peña - Hernandez, 2020)

Los sistemas cardiovascular y respiratorio funcionan. muy juntos para asegurar cantidades suficientes de oxígeno que son transportados a los órganos. Si el volumen pulmonar o la

cantidad de oxígeno se reduce, la eliminación del dióxido de carbono puede ser deficiente, lo que limita la energía disponible para la actividad física. (El Kafy & Helal, 2014). Los pulmones de los niños con SD están subdesarrollados, lo que resulta en un desarrollo pulmonar anormal, como menos unidades terminales, menos cilios, conductos alveolares anchos y dilatados y una superficie alveolar reducida. (Salgueirinho et al., 2016)

### **2.3.1 Patologías de la vía aérea superior**

La congestión nasal es una de las afecciones más comúnmente diagnosticadas en niños con síndrome de Down, también la sinusitis, adenoamigdalitis crónicas y el síndrome de apnea obstructiva del sueño. (Sainz de la Peña - Hernandez, 2020).

El apnea obstructiva del sueño es un trastorno respiratorio durante el sueño caracterizado por episodios de oclusión de las vías respiratorias superiores, que implica hipoxemia crónica intermitente, hipercapnia, trastornos metabólicos, fragmentación del sueño e hipoperfusión cerebral. (Giménez et al., 2022)

### **2.3.2 Patologías vía aérea inferior**

La vía aérea inferior se puede observar una amplia gama de problemas respiratorios en pacientes con síndrome de Down, ya sea primario al sistema respiratorio o secundario a anomalías en otros sistemas de órganos que afectan negativamente al sistema respiratorio. Debido a esto, es fundamental considerar la presencia de múltiples etiologías.

Los niños con SD tienen mayores probabilidades de sufrir problemas en las vías respiratorias, las más frecuentes son la laringomalacia (50%) y la traqueomalacia. (33%), la mayoría de los cuales (60%) están asociados con cardiopatía congénita (CHD). (Alsubie & Rosen, 2018).

## **2.4 Fisioterapia respiratoria en pacientes con síndrome de Down**

La terapia respiratoria ayuda a restaurar o mantener las funciones cardio-respiratorias en sujetos con SD que tienen problemas respiratorios (Gaowgzeh, 2017), eliminar las secreciones pulmonares, mantener la permeabilidad de los pulmones, reducir el trabajo respiratorio y mejorar movilidad del pecho forman parte del papel de un fisioterapeuta mientras trabaja tratando a un paciente con síndrome de Down. El tratamiento varía según la etapa de vida del individuo y a menudo incluye la promoción del ejercicio físico temprano en la niñez. (Khalili & Elkins, 2014)



La fisioterapia torácica se ha sugerido como una de las estrategias que pueden ayudar a eliminar el exceso de secreciones en los bronquios, lo que mejora la ventilación. El posicionamiento es una parte importante de la fisioterapia respiratoria, pero su importancia a menudo se subestima.(Khalili & Elkins, 2014)

El programa de fisioterapia con ejercicios de respiración en forma de juego ayudó significativamente a reducir la incidencia de infecciones del tracto respiratorio superior en niños con síndrome de Down. Para el segundo y tercer mes de intervención, el número de niños que presentaron síntomas de infección respiratoria disminuyó significativamente en el grupo de niños que siguieron el programa de fisioterapia respiratoria.(A. Kaftantzi. et al., 2020). Los ejercicios para el pecho que fomentan la máxima inspiración y espiración podría prevenir acortamiento de los músculos respiratorios y rigidez de las articulaciones costovertebrales (Mohamed et al., 2021)

## **2.5 Oscilometría de ondas de aire**

Las personas con síndrome de Down presentan una alta morbilidad respiratoria asociada a alteraciones estructurales, funcionales e inmunológicas que tienen impactos sustanciales en el mediano plazo. Por lo tanto, es deseable evaluar la salud respiratoria de las personas con síntomas respiratorios crónicos mediante pruebas estandarizadas y objetivas. (Fernández-Plata et al., 2019)

Oscilometría de ondas de aire es una prueba de función pulmonar, es útil en detección y seguimiento de enfermedades pulmonares en personas con SD. La oscilometría de ondas de aire proporciona estimaciones de la resistencia de las vías respiratorias y reactancia superponiendo oscilaciones de presión durante la respiración. Esta técnica requiere cooperación pasiva y se considera independiente del esfuerzo porque se instruye al sujeto a respirar normalmente durante la prueba sin maniobras forzadas. El dispositivo utiliza tecnología de malla vibratoria para generar oscilaciones multifrecuencia que se superponen a la respiración de marea. Las oscilaciones comprenden múltiples frecuencias de 5 a 37 Hz, lo que permite medir la resistencia de las vías respiratorias.(Vielkind et al., 2022)

## **2.6 Técnicas.**

Las técnicas que el fisioterapeuta tiene a su disposición para tratar afecciones respiratorias en el síndrome de Down son manuales e instrumentales, entre ellas están:

Técnicas de aclaramiento mucociliar: Hiperinsuflaciones manuales (ambu) consiste en la insuflación de aire mediante un resucitador manual tipo Ambú, compresiones toraco-

abdominales: compresión manual de la caja torácica en el momento de la espiración, tos asistida manualmente: para conseguir la expectoración de la mucosidad por la boca. (Moreno-Bermejo et al., 2021)

Ejercicios de respiración: La terapia pulmonar para niños con síndrome de Down incluye posicionamiento cuidadoso para optimizar la ventilación y la perfusión. Los programas de rehabilitación pulmonar deben incluir ejercicio de resistencia para los músculos respiratorios primarios y accesorios y ejercicio de fortalecimiento para los músculos abdominales como la respiración diafragmática resistida con pesas. (El Kafy & Helal, 2014)

## **2.7 Técnicas instrumentales**

Terapia con CPAP, es una máquina de presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP) emite presión de aire en la vía aérea, manteniendo una presión continua para abrir constantemente las vías respiratorias, aumenta la superficie del alvéolo, mejora la oxigenación y previene el colapso. (Aung et al., 2019)

Entrenamiento activo con espirómetro durante 60 minutos tres veces por semana, para 12 semanas sucesivas. (Hussein, 2017). Dispositivo de entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT), es un dispositivo de rehabilitación respiratoria que permite ajustar una presión constante y específica para el entrenamiento y fortalecimiento de la musculatura respiratoria, los dispositivos IMT mejoraron la fuerza de tanto del músculo inspiratorio como del espiratorio (Souza et al., 2014).

### **3 CAPITULO III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo de investigación**

Es bibliográfica porque con base en artículos científicos se buscó información acerca de la fisioterapia respiratoria y su efecto en pacientes con síndrome de Down.

Las bases de datos en los cuales se recolectó la información bibliográfica fueron plataformas digitales como: Scielo, PubMed, ProQuest, Science Direct, porque aportaron con información objetiva, variada y actualizada, se seleccionó como válidos aquellos artículos que contengan información de hasta 10 años atrás, en idiomas como inglés, español, portugués.

#### **3.2 Nivel de investigación**

Corresponde a un nivel descriptivo debido a que detalla las características del síndrome de Down y el efecto que tiene la fisioterapia respiratoria en estos pacientes, exponiendo lo resultados obtenidos al aplicar técnicas de fisioterapia respiratoria.

#### **3.3 Diseño de investigación**

Es de tipo documental, se recopiló información a través de fuentes bibliográficas, bases de datos y buscadores web encontrando artículos, revistas, libros digitales vinculados a fisioterapia respiratoria y el efecto en pacientes con síndrome de Down.

#### **3.4 Enfoque de la investigación**

El enfoque es cualitativo porque se identificaron las características de las variables del estudio, abordando opiniones de varios autores sobre la intervención de la fisioterapia respiratoria y el efecto que produce un programa de rehabilitación en pacientes con síndrome de Down con afecciones pulmonares.

#### **3.5 Ubicación/ Relación con el tiempo**

Es de tipo retrospectivo porque las fuentes bibliográficas como artículos científicos, libros, páginas web y revistas digitales que se usaron para los objetivos de esta investigación fueron realizados y verificados por otros autores.

#### **3.6 Población de estudio**

Artículos que contengan las variables de interés para esta investigación como la fisioterapia respiratoria y los tratamientos en pacientes con síndrome de Down.

### **3.7 Método de investigación**

El método utilizado fue deductivo porque inicia desde el aspecto general del tema de investigación abordando las problemáticas existentes en la actualidad para llegar a algo más específico como es el efecto y los beneficios de la fisioterapia respiratoria en pacientes con síndrome de Down.

### **3.8 Estrategia de búsqueda**

La estrategia de búsqueda utilizada en este estudio titulado fisioterapia respiratoria en pacientes con síndrome de Down, se realizó utilizando la metodología de revisión bibliográfica, en el que se recopiló artículos científicos, libros, revistas digitales y páginas web de alto valor académico en base de datos como Scielo, PubMed, ProQuest, Science Direct, se usó palabras clave como “función pulmonar” “terapia respiratoria” “patología respiratoria en síndrome de Down” “lung function” “respiratory therapy” “respiratory pathology in Down syndrome”, usando operadores booleanos “AND” y “OR” para encontrar la información más relevante al tema de investigación.

### **3.9 Criterios de inclusión**

- Artículos que contengan información sobre fisioterapia respiratoria en pacientes con afecciones respiratoria en el síndrome de Down.
- Artículos científicos publicados desde 2013.
- Idiomas: español, inglés, portugués.
- Artículos que según la escala de PEDro sean igual o mayor a 6.
- Artículos que según la escala Newcastle-Ottawa sean mayores a 7.

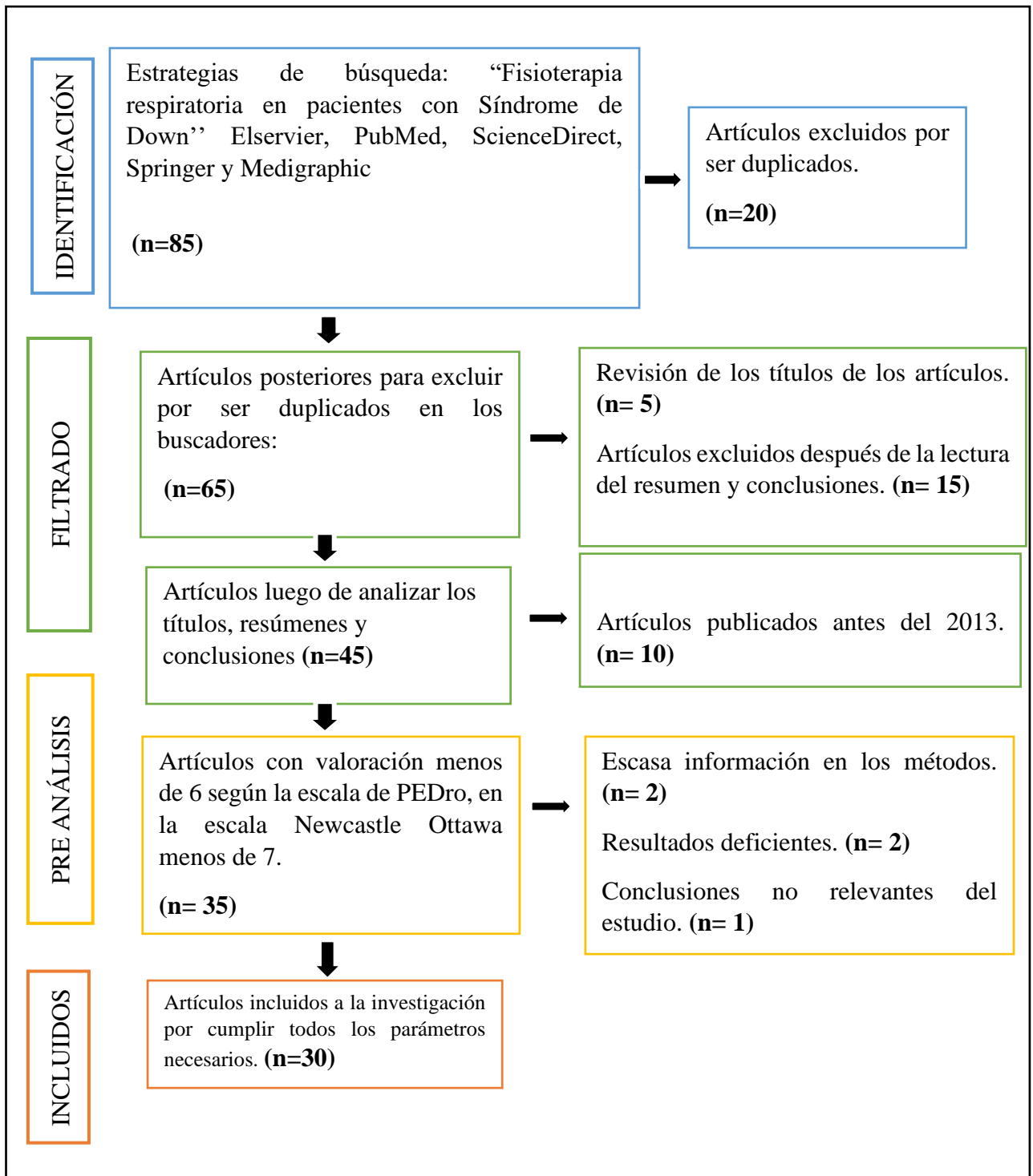
### **3.10 Criterios de exclusión**

- Artículos publicados antes del año 2013.
- Artículos duplicados e inconclusos.
- Artículos que no estén relacionados con la variable de estudio.
- Artículos que según la escala de PEDro sea menores a 5 en su puntuación y estudios que no cumplan los criterios establecidos en la escala.
- Artículos que en la escala Newcastle-Ottawa sean menor a 7 en su puntuación y aquellos que no cumplan con los criterios de dicha escala.

### **3.11 Método de análisis y procesamiento de datos**

La investigación se realizó seleccionando artículos científicos vinculados al tema de fisioterapia respiratoria y el efecto en pacientes con síndrome de Down, teniendo en cuenta los criterios de exclusión e inclusión para la elección de los mismos. Se analizaron los artículos empleando la escala de PEDro y seleccionando aquellos que cumplen con los rangos de calidad de esta escala. Para los estudios de cohorte, transversales, casos y controles se usó la escala Escala Newcastle-Otawa (NOS), la misma que fue creada para valorar la calidad de estudios no aleatorizados, formada por 8 ítems, evalúa tres dimensiones del estudio, el contenido, el diseño y la calidad de la información.

**Gráfico 1. Diagrama de flujo**



**Fuente:** Formato de Revisión Bibliográfica

**Tabla 1. Artículos recopilados y calificados con la Escala de PEDro**

<b>N<sup>o</sup></b>	<b>Autores</b>	<b>Año</b>	<b>Título original del artículo</b>	<b>Título del artículo en español</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Escala de PEDro</b>
<b>1</b>	(A. Kaftantzi. et al., 2020)	2020	Effect of game-based breathing exercise on respiratory tract infections in Down syndrome	Efecto del ejercicio de respiración basado en juegos sobre las infecciones del tracto respiratorio en el síndrome de Down	PubMed	7
<b>2</b>	(Moreno-Bermejo et al., 2021)	2021	Effectiveness of respiratory physiotherapy combined with postural education in children with chronic neurological diseases	Efectividad de la fisioterapia respiratoria combinada con educación postural en niños con afectación neurológica crónica	PubMed	6
<b>3</b>	(El Kafy & Helal, 2014)	2014	Effect of rowing on pulmonary functions in children with down syndrome	Efecto del remo sobre las funciones pulmonares en niños con síndrome de Down	Scielo	6
<b>4</b>	(Gaowgzeh, 2017)	2017	Impact of Pulmonary Rehabilitation Program on Respiratory Function and Exercise Tolerance in Subjects with Down Syndrome	Impacto del Programa de Rehabilitación Pulmonar sobre la Función Respiratoria y la Tolerancia al Ejercicio en Sujetos con Síndrome de Down	Scielo	6
<b>5</b>	(Hussein, 2017)	2017	Strength training versus chest physical therapy on pulmonary functions in children with Down	Entrenamiento de fuerza versus fisioterapia torácica en funciones pulmonares en niños con Síndrome de Down	Elsevier	6

			Syndrome			
6	(Piatti et al., 2015)	2015	Nasal Ciliary Function and Ultrastructure in Down Syndrome	Función ciliar nasal y ultraestructura en el síndrome de Down	PubMed	6
7	(Mohamed et al., 2021)	2021	Impact of two different pulmonary rehabilitation methods in children with down syndrome	Impacto de dos métodos diferentes de rehabilitación pulmonar en niños con síndrome de Down	Elsevier	7
8	(Vielkind et al., 2022)	2022	Airwave oscillometry to measure lung function in children with Down syndrome	Oscilometría de ondas de aire para medir la función pulmonar en niños con síndrome de Down	PubMed	6
9	(Abouelkher et al., 2021)	2021	Effect of arm ergometry training on pulmonary function in children with Down syndrome	Efecto del entrenamiento en ergometría de brazos sobre la función pulmonar en niños con síndrome de Down	PubMed	6
10	(Chandolias et al., 2021)	2021	The Effectiveness of 6 Months Hydrotherapy Program Based on Halliwick Concept on the Respiratory System of Down Syndrome Children	La eficacia del programa de hidroterapia de 6 meses basado en el concepto de Halliwick en el sistema respiratorio de los niños con síndrome de Down	PubMed	6
11	(Khalili & Elkins, 2014)	2014	Aerobic exercise improves lung function in children with intellectual disability: A randomised trial	El ejercicio aeróbico mejora la función pulmonar en niños con discapacidad intelectual: un ensayo aleatorizado	Scielo	7



12	(Ibrahim et al., 2019)	2019	The effect of incentive spirometer training on oromotor and pulmonary functions in children with Down's syndrome	El efecto del entrenamiento con espirómetros de incentivo en las funciones motoras orales y pulmonares en niños con síndrome de Down	PubMed	6
----	------------------------	------	--	--	--------	---

**Tabla 2. Artículos calificados con la escala Newcastle-Ottawa**

<b>N.º</b>	<b>Autores</b>	<b>Año</b>	<b>Título original del artículo</b>	<b>Título del artículo en español</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Escala de Newcastle-Ottawa</b>
1	(Fernández-Plata et al., 2019)	2019	Quality of Pulmonary Function Tests in Participants with Down Syndrome	Calidad de las pruebas de función pulmonar en participantes con síndrome de Down	Elsevier	7
2	(Furlan et al., 2015)	2015	Evaluation of respiratory muscle strength in individuals having Down syndrome	Evaluación de la fuerza de los músculos respiratorios en personas con síndrome de down	Scielo	7
3	(Sgariboldi et al., 2013)	2013	Respiratory Physiotherapy Program for Individuals with Down Syndrome	Programa de fisioterapia respiratoria para individuos con síndrome de Down	PubMed	8
4	(Yu et al., 2022)	2022	Evaluation of Upper Airway Stimulation for Adolescents with Down Syndrome and Obstructive Sleep Apnea	Evaluación de la estimulación de las vías respiratorias superiores para adolescentes con síndrome de Down y apnea obstructiva del sueño	PubMed	7
5	(Giménez et al., 2022)	2022	Feasibility and Long-Term Compliance to Continuous Positive Airway Pressure Treatment in Adults with Down Syndrome, a Genetic Form of Alzheimer's Disease	Viabilidad y cumplimiento a largo plazo del tratamiento de presión positiva continua en las vías respiratorias en adultos con síndrome de Down, una forma genética de la enfermedad de Alzheimer	Elsevier	9
6	(Bush et al., 2018)	2018	Clinical Characteristics and Risk Factors for Developing Pulmonary Hypertension in Children with Down Syndrome	Características clínicas y factores de riesgo para desarrollar hipertensión pulmonar en niños con síndrome de Down	Elsevier	7

7	(Sainz de la Peña - Hernandez, 2020)	2020	Down syndrome: an approach to associated respiratory pathologies	Síndrome de Down: un enfoque de las patologías respiratorias asociadas	PubMed	7
8	(Braga et al., 2019)	2019	Efeito da fisioterapia aquática na força muscular respiratória de crianças e adolescentes com síndrome de down	Efecto de la fisioterapia acuática en la fuerza muscular respiratoria de niños y adolescentes con síndrome de Down	PubMed	8
9	(De Lausnay et al., 2020)	2020	The prevalence of lower airway anomalies in children with Down syndrome compared to controls	La prevalencia de anomalías de las vías respiratorias inferiores en niños con síndrome de Down en comparación con los controles	Elsevier	7
10	(Fitzgerald et al., 2013)	2013	Hospital Admissions in Children with Down Syndrome: Experience of a Population-Based Cohort Followed from Birth	Ingresos hospitalarios en niños con síndrome de Down: experiencia de una cohorte de base poblacional seguida desde el nacimiento	PubMed	8
11	(Foley & Killeen, 2019)	2019	Musculoskeletal anomalies in children with Down syndrome: An observational study	Anomalías musculoesqueléticas en niños con síndrome de Down: un estudio observacional	PubMed	7
12	(Hamilton et al., 2016)	2016	The prevalence of airway problems in children with Down's syndrome	La prevalencia de problemas de las vías respiratorias en niños con síndrome de Down.	PubMed	7
13	(Trucco et al., 2018)	2018	Sleep disordered breathing and ventilatory support in children with Down syndrome	Trastornos respiratorios del sueño y soporte ventilatorio en niños con síndrome de Down	PubMed	7
14	(Salgueirinho et al., 2016)	2016	Lung function in young adults with Down syndrome: a cross-sectional study	Función pulmonar en adultos jóvenes con síndrome de Down: estudio transversal	Elsevier	8
15	(Stoll et al., 2015)	2015	Associated congenital anomalies among cases with Down syndrome	Anomalías congénitas asociadas entre los casos con síndrome de Down	Elsevier	8

16	(Eijsvoogel et al., 2022)	2022	Increased rate of respiratory symptoms in children with Down syndrome: a 2-year web-based parent-reported prospective study	Mayor tasa de síntomas respiratorios en niños con síndrome de Down: un estudio prospectivo informado por los padres basado en la web de 2 años	Elsevier	7
17	(Verstegen et al., 2014)	2014	Epidemiology of respiratory symptoms in children with Down syndrome: A nationwide prospective web-based parent-reported study	Epidemiología de los síntomas respiratorios en niños con síndrome de Down: un estudio prospectivo nacional informado por los padres basado en la web	PubMed	7
18	(Laibsirinon et al., 2013)	2013	Pulmonary Function and Chest Expansion in Thai Boys with Down Syndrome	Función pulmonar y expansión torácica en niños tailandeses con síndrome de Down	Elsevier	7

## 4 CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

### 4.1 Resultados:

Fisioterapia respiratoria en pacientes con Síndrome de Down

#### 4.1.1 Técnicas de fisioterapia respiratoria en pacientes con Síndrome de Down

**Tabla 3: Técnicas de Fisioterapia respiratoria en pacientes con Síndrome de Down**

<b>Autor</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Población</b>	<b>Intervención</b>	<b>Resultados</b>
(A. Kaftantzi. et al., 2020)	Ensayo clínico aleatorizado	12 pacientes	12 niños con síndrome de Down que participan en una investigación, fueron asignados aleatoriamente en 2 grupos, el de intervención y el de control. El grupo de intervención participó en ejercicios de respiración en base a juegos durante 20 minutos al día, 2 días a la semana, por un período de 90 días.	El programa de fisioterapia con ejercicios de respiración en forma de juego ayudó significativamente a reducir la incidencia de infecciones del tracto respiratorio superior en niños con síndrome de Down. Para el segundo y tercer mes de intervención, el número de niños que presentaron síntomas de infección respiratoria disminuyó significativamente en el grupo de niños que siguieron el programa de fisioterapia respiratoria.
(Laibsirinon et al., 2013)	Estudio de casos y controles	20 pacientes	En este estudio participaron 10 niños con SD y 10 niños sanos, se tuvo en cuenta la altura y el IMC. Se establecieron criterios de inclusión por un tiempo de 6 meses antes del estudio, por ejemplo, ausencia de antecedentes de infección	Al medir tanto la función pulmonar como la expansión torácica se evidencian que en los pacientes con SD fue menor que los pacientes sanos. Lo que indica problemas pulmonares, esto puede deberse a dos factores, a la

			pulmonar. El objetivo del estudio es medir la función pulmonar y la expansión torácica de pacientes con SD y compararlos con pacientes sanos.	debilidad del musculo accesorio abdominal y a vías respiratorias superiores reducidas.
(Moreno-Bermejo et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado	30 pacientes	Se realizaron seis sesiones y talleres de fisioterapia cada dos semanas, en dos grupos A y B. Higiene postural para niños de 0 a 6 años con enfermedades neurológicas y respiratorias crónicas.	Después de la intervención, se compararon los valores iniciales, en saturación media de oxígeno, Fr cardiaco, Fr respiratorio y el volumen de secreción, los resultados mostraron una mejoría significativa. Posterior al tratamiento la mejoría duro alrededor de 3 meses. El cuestionario PedsQL aumentó significativamente después de la intervención, salud física (27%, hasta 73,43) y salud mental (12%, hasta 70,09).
(Khalili & Elkins, 2014)	Ensayo clínico aleatorizado	44 pacientes	Participantes: Cuarenta y cuatro niños de 12 años con síndrome de Down u otra discapacidad intelectual. Intervención: El grupo experimental. realizaron ejercicio aeróbico durante 30 minutos, cinco días a la semana, durante ocho semanas, el grupo control no recibió intervención.	Los resultados al finalizar el estudio mostraron que el ejercicio aeróbico mejora la función pulmonar en niños con discapacidad intelectual: un estudio aleatorizado.
(El Kafy & Helal, 2014)	Ensayo clínico aleatorizado	35 pacientes	En este estudio se seleccionaron veintinueve participantes de ambos sexos, entre 8 y 12 años de edad.	Finalizado el estudio se encontraron mejoras sustanciales en todas las variables medidas después del tratamiento en ambos grupos de

			<p>Fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos.</p> <p>El primero grupo consistió en fisioterapia torácica A, el segundo grupo B recibió protocolo de ejercicios aeróbicos utilizando un ergómetro de remo.</p> <p>Posterior se midió valores como la capacidad vital forzada, volumen espiratorio y la tasa de flujo espiratorio máximo antes y después del tratamiento de 12 semanas.</p>	<p>estudio. No se encontraron diferencias significativas entre los 2 grupos después de la intervención.</p> <p>Conclusión: el ejercicio de remo es efectivo para mejorar las funciones pulmonares en niños con síndrome de Down.</p>
(Fernández-Plata et al., 2019)	Estudio transversal	302 pacientes	<p>Se analizó la calidad técnica del sistema de oscilometría de pulso, la espirometría forzada, la capacidad de difusión pulmonar de monóxido de carbono y la prueba de marcha de 6 min por grupos de edad. Se incluyeron en el estudio capnografía y oximetría de pulso. La calidad técnica se determinó sobre la base de los estándares internacionales actuales de las pruebas funcionales respiratorias.</p>	<p>En conclusión, el IOS es la prueba que mide las capacidades respiratorias que mejor se adapta, debido a su mayor porcentaje (71%) de pacientes con SD que terminaron dicha prueba cumpliendo dos objetivos principales, evaluar la pulsioximetría, la mecánica respiratoria y el intercambio de gases.</p>
(Furlan et al., 2015)	Estudio transversal	20 pacientes	<p>El objetivo del estudio fue evaluar la fuerza muscular respiratoria (FMR) de individuos con SD. El estudio es de tipo transversal, realizado en la asociación</p>	<p>Al finalizar el estudio se compararon los dos grupos midiendo los valores de PIM y PEM, resultando con menores valores de fuerza</p>

			de padres y amigos de minusválidos de un municipio del interior de São Paulo. Se evaluaron 20 voluntarios, divididos en dos grupos, 10 individuos sin SD y 10 individuos con SD, de ambos sexos. La evaluación de la fuerza muscular respiratoria se realizó con un manovacuómetro analógico, mediante mediciones de presión inspiratoria máxima (PIM) y presión espiratoria máxima (PEM).	muscular respiratoria en el grupo integrado por pacientes con SD Por lo tanto, las personas con SD tienen un FMR reducido. Por lo que estos pacientes se beneficiarían de un programa de rehabilitación, incluyendo fisioterapia respiratoria, minimizando así posibles complicaciones respiratorias.
(Gaowgzeh, 2017)	Ensayo clínico aleatorizado	40 pacientes	Cuarenta sujetos con SD (22 hombres y 18 mujeres) fueron incluidos en el estudio y divididos en dos grupos (A) recibieron un programa de rehabilitación pulmonar que incluía ejercicios de respiración con resistencia, respiración diafragmática, carga de peso abdominal y ejercicio aeróbico en cinta rodante 3 veces por semana durante 2 meses, mientras que el grupo (B) no recibió intervención, grupo control.	En el grupo A los valores de la capacidad respiratoria mejoraron considerablemente y a diferencia del grupo B que los cambios no eran considerables. Conclusión: los pacientes con síndrome de Down se beneficiarían de un programa de rehabilitación pulmonar mejorando su tolerancia al ejercicio.
(Hussein, 2017)	Ensayo clínico aleatorizado	30 pacientes	Se seleccionaron niños que tuvieran entre 10 y 14 años de edad y no tuvieran defectos cardíacos congénitos. Distribuidos aleatoriamente en dos grupos de igual número (grupo A y	La capacidad vital forzada se mejoró utilizando un sistema de espirómetro de ejercicio para evaluar la función pulmonar. Potencia (FVC), volumen espiratorio forzado al cabo de 1 segundo (FEV1); Tasa de flujo



			grupo B). (A) recibió fisioterapia torácica y (B) recibió un programa de entrenamiento de fuerza para los músculos de la cadera, la rodilla y el tobillo utilizando una máquina de ejercicios tres veces por semana durante 12 semanas.	espiratorio máximo (PEFR); Volumen ventilatorio máximo (MVV) para el grupo de estudio; por último, los valores medidos entre FEV1 y MVV no fue considerable.
(Ibrahim et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	34 pacientes	Treinta y cuatro niños con síndrome de Down se dividieron al azar en dos grupos; los niños eran de ambos sexos y tenían entre 6 y 12 años. El grupo A recibió solo ejercicios oromotores, mientras que el grupo B recibió ejercicios oromotores y entrenamiento de espirometría de incentivo.	Los resultados posteriores al tratamiento mostraron una diferencia significativa en las funciones oromotoras y pulmonares dentro de ambos grupos, pero no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos. Conclusiones: Los ejercicios oromotores son más efectivos que el entrenamiento de espirometría incentivada para mejorar las funciones tanto pulmonares como oromotoras en pacientes con SD.
(Mohamed et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado	45 pacientes	Cuarenta y cinco participantes con SD, edades entre 10 a 13 años. Se distribuyeron en tres grupos. El grupo A se aplicó a facilitación neuromuscular propioceptiva de los músculos respiratorios, el grupo B se sometió a entrenamiento de los músculos inspiratorios. El tercer grupo C de control. Los tres grupos recibieron	Los valores posteriores al tratamiento de todas las variables investigadas aumentaron significativamente en ambos grupos de estudio con mayor efecto en el grupo que se sometió a la facilitación neuromuscular propioceptiva de los músculos respiratorios.

			ejercicios aeróbicos en bicicleta ergométrica durante 20 min. El programa de tratamiento para ambos grupos de estudio, tiempo por sesión 20-30 min, 5 veces por semana durante 12 semanas.	
(Sgariboldi et al., 2013)	Estudio de cohorte prospectivo	14 pacientes	Es un estudio con siete voluntarios de ambos sexos con una edad media de 24 y 57 años. Consistió en ejercicio resistido diafragmático y abdominal durante un mes, tres veces por semana. Para la medición de la fuerza de los músculos inspiratorios y espiratorios antes y después del tratamiento, el manómetro se utilizó para registrar la Presión Inspiratoria Máxima (MIP) y la Presión Espiratoria Máxima (MEP).	Comparando los valores de las presiones respiratorias máximas antes y después del tratamiento, podemos observar una diferencia significativa en las medidas de MIP. Las medidas del MEP no fueron estadísticamente significativas. Conclusión. El programa de fisioterapia respiratoria promovió la mejora de la fuerza muscular en personas con síndrome de Down.
(Vielkind et al., 2022)	Ensayo clínico aleatorizado	34 pacientes	Los participantes se sometieron a una espirometría oscilométrica y de ondas de aire antes y 10 minutos después del albuterol. Los resultados incluyen la tasa de éxito, la resistencia y reactividad de las vías respiratorias antes y después del broncodilatador y la respuesta al broncodilatador.	En los resultados, las mediciones de oscilación de las ondas de aire tuvieron éxito en 26 participantes (76,5%) y las mediciones de espirometría tuvieron éxito en 4 participantes (11,8%). Conclusión: El método de oscilación de ondas de aire fue utilizado con éxito para determinar la función pulmonar en niños con SD, animando su uso en esta población de alto riesgo.

(Abouelkheir et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado	30 pacientes	Para este estudio se seleccionó 30 niños y niñas, se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos A y B. Grupo A recibió fisioterapia torácica tradicional, grupo B recibió un programa de entrenamiento con ergómetro de brazo. Se uso también un espirómetro para evaluar todas las funciones pulmonares.	En los resultados los datos al finalizar el tratamiento presentan mejoras significativas para el grupo B en comparación con el grupo A, por lo que se puede afirmar que el entrenamiento con ergometría para brazos es un programa terapéutico eficaz para mejorar las funciones pulmonares en pacientes con SD.
(Yu et al., 2022)	Estudio de cohorte prospectivo	42 pacientes	Los resultados primarios fueron la seguridad y el cambio en el índice de apnea-hipopnea (IAH) desde el inicio hasta 12 meses después de la cirugía. Los resultados de la polisomnografía y la calidad de vida se evaluaron 1, 2, 6 y 12 meses después de la cirugía.	Finalizado el estudio, entre 42 pacientes, la reducción media del IAH fue de 12,9 eventos por hora. La respuesta al tratamiento fue de una reducción del 50 % en el IAH, la tasa de respuesta a los 12 meses fue del 65,9 % y el 73,2 % de los pacientes tuvieron menos eventos de IAH a los 12 meses. 10 veces por hora. La complicación más común fue la molestia transitoria en lengua o boca, este caso se dio en 5 participantes.
(Giménez et al., 2022)	Estudio de cohorte prospectivo	17 pacientes	Se Comparo prospectivamente el cumplimiento de CPAP en 17 pacientes con SAOS con SD y 19 pacientes con SAOS euploidia. La administración y el seguimiento de la CPAP se basan en la práctica clínica estándar. Comparamos las diferencias grupales en la tolerabilidad, el tiempo	Los resultados muestran que el porcentaje de sujetos con SD con buen cumplimiento de CPAP (81,2 vs. 78,9%) y el uso de CPAP (5 horas vs. 6 horas) no difirió del grupo control (GC). El cumplimiento subjetivo de la CPAP fue significativamente mayor en pacientes con síndrome de Down y AOS que en los controles en todos los seguimientos.

			objetivo y subjetivo del uso nocturno de CPAP en las visitas de 1 a 36 meses.	
(Piatti et al., 2015)	Ensayo clínico	36 pacientes	Estudio experimental de 18 sujetos con Síndrome de Down y 18 sujetos de control sanos. Métodos: Se midió la frecuencia del latido ciliar (FSC) en muestras de epitelio ciliado obtenidas del cornete nasal inferior solo en sujetos con SD.	Atribuimos la naturaleza del defecto mucociliar en el síndrome de Down a infecciones recurrentes del tracto respiratorio que causan cambios en las propiedades del moco.

**Interpretación:** Las afecciones respiratorias en pacientes con síndrome de Down son comunes. La fisioterapia en SD en áreas como Terapia física, Terapia neurológica ha sido muy estudiada a diferencia de la fisioterapia respiratoria que no tiene variedad de estudios. En los estudios revisados queda en evidencia la importancia de la fisioterapia respiratoria en pacientes con SD debido a que mejora las capacidades respiratorias y reduce el tiempo de recuperación en individuos con SD que se tienen complicaciones respiratorias, utilizando técnicas como CPAP (presión positiva en las vías respiratorias), inspiraciones profundas, ejercicios de respiración en diferentes posiciones, entre otras y para medir la función respiratoria el mejor método para estos pacientes la Oscilometría de impulso.

#### 4.1.2 Patologías respiratorias asociadas al Síndrome de Down y su efecto en la función pulmonar.

**Tabla 4: Patologías respiratorias asociadas y el efecto en la función pulmonar**

Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Bush et al., 2018)	Estudio de cohorte retrospectivo	1242 pacientes	Para este estudio se evaluaron datos clínicos y ecocardiogramas seriados de bases de datos clínicas y registros médicos electrónicos. Se tomaron en cuenta las características y comorbilidades de la hipertensión pulmonar.	La prevalencia de hipertensión pulmonar en niños con síndrome de Down fue del 28% (346 casos). El tiempo hasta el diagnóstico inicial fue de 5 días. Los casos detectados de la hipertensión pulmonar se dividen en transitoria (70%), permanente (15%) y recurrente (15%). El tiempo de duración de la hipertensión pulmonar transitoria fue de 8 meses. Las comorbilidades comunes incluyen enfermedad coronaria, apnea obstructiva del sueño, hipoxia intermitente y neumonía recurrente.
(Sainz de la Peña - Hernández, 2020)	Estudio de cohorte retrospectivo	67 pacientes	En este estudio se hizo una descripción de las características de las afecciones respiratorias más comunes en pacientes con SD, 67 pacientes fueron evaluados en el hospital Pediátrico en Chiapas México.	Las manifestaciones clínicas respiratorias tienen diferentes orígenes, debido a alteraciones en la anatomía y predisposición genética. En este estudio se detectó, Neumonía recurrente, Sinusitis crónica, rinitis crónica, rinosinusitis crónica, neumopatía aspirativa crónica, hipertensión pulmonar <sup>1</sup> , estenosis subglótica, laringomalacia, apnea obstructiva.

				La neumopatía aspirativa crónica fue la de mayor prevalencia con 31 casos detectados.
(Braga et al., 2019)	Estudio prospectivo	8 pacientes	En este estudio 8 niños y adolescentes fueron diagnosticados con SD con edad media de 12 años. En la piscina, se realizaron diez sesiones de fisioterapia acuática, 50 minutos de duración cada una. Utilizando un vacuómetro manual, se evaluó la fuerza de los músculos respiratorios midiendo la presión inspiratoria máxima (MIP) y presión espiratoria máxima (MEP). También se analizaron la saturación de oxígeno periférico y la frecuencia cardíaca.	Los resultados de este estudio muestran que un programa de intervención de fisioterapia acuática tiene un efecto beneficioso sobre la fuerza de los músculos respiratorios en niños con SD. Sumado a esto las mejoras en MIP y MEP, se observó mejoría en la Fr cardíaco después de cada visita. Una condición que es común en pacientes con SD es la hipotonía generalizada, incluido un sistema respiratorio deficiente y poco desarrollado, lo que resulta en una reducción de la fuerza de los músculos respiratorios, lo que aumenta el riesgo de infecciones recurrentes.
(Chandolias et al., 2021)	Ensayo controlado aleatorio	18 pacientes	El objetivo del estudio fue investigar el efecto de un programa de hidroterapia de seis meses sobre las funciones respiratorias y SaO <sub>2</sub> en niños con SD y compararlo con un programa de fisioterapia respiratoria tradicional. Dieciocho niños con SD de 6 a 11 años, fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de 9, el grupo de intervención	Los resultados mostraron que hubo mejoras significativas para los dos grupos. Sin embargo, para el grupo de intervención (IG) la mejoría fue mayor. En conclusión, la hidroterapia mostro ser superior al programa de fisioterapia respiratoria tradicional, por lo que se recomienda su uso como terapia

			(GI) participó en el programa de hidroterapia y el grupo control (GC) Programa de fisioterapia clásico.	complementaria como parte de un programa de rehabilitación respiratoria.
(De Lausnay et al., 2020)	Estudio de cohorte prospectivo	215 pacientes	Se compararon datos endoscópicos y clínicos entre niños con SD y controles sin antecedentes médicos. Se revisaron todos los procedimientos endoscópicos (bronquial y/o laringoscopia directa) realizados bajo anestesia general en pacientes con SD. Se comparo datos clínicos y endoscópicos con un grupo de niños con síntomas respiratorios, pero sin otros antecedentes médicos importantes.	Los datos endoscópicos estuvieron disponibles para 65 pacientes con SD. Edades entre 2 a 17 años y el 63% eran niños. La manifestación clínica más común fueron las infecciones recurrentes del tracto respiratorio (37%). Otros síntomas importantes fueron tos crónica y/o respiración ruidosa (23%) y sibilancias (20%). Los hallazgos endoscópicos fueron normales en el 29% de los pacientes. El grupo más grande de pacientes (44%) tenía algún tipo de malaria respiratoria. Por último, la evidencia muestra la estenosis traqueobronquial y subglótica sólo en el 3,1% de los pacientes.
(Fitzgerald et al., 2013)	Estudio de cohorte	405 pacientes	Este estudio describe los patrones de ingresos a hospitales de niños y jóvenes con SD en Australia. Los registros de nacimiento se vincularon a la base de datos de población con discapacidad intelectual de Australia para identificar a todos los niños con SD nacidos en dicho país entre 1983 y 1999.	La mediana de la duración de la estancia hospitalaria fue de 3,8 días. Las enfermedades de las vías respiratorias superiores afectaron a la mayoría de los niños (58,5%) y representaron el 12,1% de todos los niños ingresados. Otras enfermedades que afectaron a una mayor proporción de niños fueron los trastornos del oído/audición (50,6%), las enfermedades bucales (38,0%) y los trastornos del tracto respiratorio inferior (37,5%).

				Los resultados evidencian que los niños con SD tenían cinco veces más probabilidades de ser hospitalizados que la población general.
(Foley & Killeen, 2019)	Estudio de cohorte	503 pacientes	El objetivo de este estudio fue describir las características de las anomalías Musculoesqueléticas, en una cohorte de niños con SD, un estudio observacional.	503 niños con SD fueron evaluados durante 18 meses, el 56% eran hombres. Se encontraron características musculoesqueléticas como pie plano en casi todos los casos, otras anomalías como artritis inflamatoria 7% y escoliosis (4,8 %). Además, el retraso en la deambulación era común; la media de edad para caminar fue de 28 meses.
(Hamilton et al., 2016)	Estudio de cohorte retrospectivo	239 pacientes	El estudio realizó una revisión de todos los registros de casos de niños durante un período de 20 años, desde 1993 hasta 2013. A todos los niños se les realizó una endoscopia de las vías respiratorias bajo anestesia general para investigar posibles síntomas respiratorios (estridor, ronquera, reclusa miento y dificultad para la intubación/extubación) Se analiza minuciosamente para comprender el alcance de la patología de la laringe, la tráquea o los bronquios.	Se examinaron 239 niños. De ellos, 39 se les realizó micro laringoscopia-broncoscopia bajo anestesia general para tratar síntomas respiratorios. Las principales manifestaciones fueron estridor (9), problemas de extubación (12) y empeoramiento de las crisis recurrentes (7). Se encontró que 33 sujetos tenían al menos un diagnóstico respiratorio (13,8%), incluida traqueo bronco malacia (17), hendidura laríngea (2), laringomalacia (2), compresión traqueal (2) y parálisis de las cuerdas vocales (1 sujeto).
(Trucco et al., 2018)	Estudio retrospectivo	60 pacientes	Un estudio retrospectivo de pacientes con SD menores de 18 años, en un	Se incluyeron 60 pacientes, 49 tenían cardiopatía congénita, 16 tenían hipertensión



			<p>centro respiratorio. Se recopiló información detallada sobre mediciones antropométricas, comorbilidades, resultados de estudios de sueño y soporte respiratorio.</p>	<p>pulmonar y 28 tenían enfermedad por reflujo gastroesofágico. 38 sujetos tenían disfgaia, 27 tenían SAOS, 19 ventilación nocturna inadecuada.</p> <p>Se inició soporte respiratorio en 39 pacientes y se utilizó regularmente en 22 paciente con uso promedio 8 horas/noche)</p>
(Salgueirinho et al., 2016)	Estudio transversal	34 pacientes	<p>El estudio fue con 34 pacientes adultos jóvenes 17 con SD y 17 controles sanos, de entre 20 a 40 años.</p> <p>Se lleva un registro de las medidas antropométricas y de capacidad pulmonar, capacidad vital forzada, flujo espiratorio, volumen espiratorio forzado en un segundo y la relación FEV1/FVC</p>	<p>En el grupo control se registró valores significativamente menores en la función pulmonar a diferencia de los pacientes con SD, los pacientes con SD tenían mayor IMC.</p> <p>En conclusión, cuando se compara a pacientes con SD y pacientes sin SD, el primer grupo presenta reducción de la capacidad pulmonar; el IMC afecta en el desarrollo de una óptima función respiratoria.</p>
(Stoll et al., 2015)	Estudio de cohorte retrospectivo	402 532 pacientes	<p>Examina las principales anomalías congénitas que ocurren en bebés y fetos con síndrome de Down. Los datos para este estudio se obtuvieron de 402.532 embarazos consecutivos con resultados conocidos registrados en nuestro Registro de Anomalías Congénitas entre 1979 y 2008. De los 728 casos registrados de SD, 467</p>	<p>En este estudio observamos una mayor proporción de anomalías relevantes que en otras series reportadas, así como una mayor incidencia de atresia duodenal, anomalías del tracto urinario, anomalías musculoesqueléticas y anomalías respiratorias, atresia, páncreas anular y defectos de reducción de extremidades. En resumen, se observa una alta prevalencia de</p>

			(64%) tenían al menos una anomalía congénita grave asociada.	anomalías congénitas comunes y anomalías específicas asociadas con SD.
(Eijsvoogel et al., 2022)	Estudio prospectivo	116 pacientes	Al comparar a los niños con síndrome de Down con un grupo de la población general (estudio "Kind en Ziek"), se administran cuestionarios similares cada semana. 116 participantes con síndrome de Down.	En los niños con síndrome de Down, los síntomas respiratorios se presentan con mayor frecuencia y los síntomas persisten incluso en la vejez, lo que confirma las impresiones de profesionales y cuidadores. Los planes de tratamiento personalizados pueden prevenir las consecuencias negativas de las enfermedades respiratorias crónicas recurrentes en niños con síndrome de Down.
(Verstegen et al., 2014)	Estudio de cohorte prospectivo	750 pacientes	Los datos se compararán con la encuesta en curso Sick Kids, que recopila datos semanales de la misma manera sobre los niños que sus padres consideran que pasan comúnmente enfermos. Este estudio proporcionará datos importantes sobre la epidemiología de los síntomas respiratorios en niños con SD, que serán útiles en futuros estudios de opciones de tratamiento.	Algunos estudios se basan únicamente en registros de admisión/alta o de defunción e ignoran todos los síntomas de los pacientes ambulatorios. este estudio proporciona más información sobre los síntomas respiratorios en niños con SD, que puede ayudar a los especialistas en este síndrome a mejorar el tratamiento de esta población.

**Interpretación:** Los estudios analizados muestran que los pacientes con síndrome de Down se ven afectados por molestias, infecciones respiratorias recurrentes tanto de la vía aérea superior e inferior en más del doble que la población sin SD. La hipertensión pulmonar, laringomalacia, traqueo malacia y apnea obstructiva del sueño son algunas de la gran variedad de afecciones que impiden el completo desarrollo de la capacidad respiratoria en individuos con SD. Esto puede deberse a malformaciones desde el nacimiento en las vías respiratorias, a la hipotonía generalizada y obesidad.

## 4.2 Discusión

El síndrome de Down tiene características típicas, así como diversos grados de retraso en el desarrollo motor y deterioro intelectual, afecta tanto a la parte superior y el tracto respiratorio inferior, esto se debe a alteraciones craneofaciales, laríngeas, pulmonares y alteraciones del estado inmunológico. (Sainz de la Peña - Hernandez, 2020). Los niños con síndrome de Down tienen una alta incidencia de anomalías de las vías respiratorias. Entre ellas están la laringomalacia (50%) y la traqueomalacia. (33%), la mayoría de los cuales (60%) están asociados con cardiopatía congénita (Alsubie & Rosen, 2018)

La hipertensión pulmonar y el apnea obstructiva del sueño son afecciones comunes en estos pacientes, según (Bush et al., 2018) la hipertensión pulmonar se identifica con frecuencia en pacientes con síndrome de Down y se asocia con una mayor mortalidad. Siendo la enfermedad coronaria un factor de riesgo importante para desarrollar hipertensión pulmonar en el síndrome de Down. Los autores (Yu et al., 2022) (Giménez et al., 2022) encuentran que la prevalencia de el apnea obstructiva del sueño (AOS) en niños con síndrome de Down llega al 80% en comparación con menos del 5% en la población pediátrica sin SD.

Los autores (Sgariboldi et al., 2013) (Furlan et al., 2015) (Braga et al., 2019) (Foley & Killeen, 2019) coinciden en que las personas con síndrome de Down tienen una reducción en la fuerza de los músculos inspiratorios y espiratorios, la hipotonía, la disminución de la bomba ventilatoria puede precipitar la aparición de complicaciones respiratorias, además la obesidad y el estilo de vida sedentario casi siempre está presente en esta población.

Como menciona (Salgueirinho et al., 2016) que la hipoplasia pulmonar en niños con síndrome de Down produce anomalías en el desarrollo del pulmón como menos unidades terminales pulmonares, menos alvéolos, conductos alveolares amplios y superficies alveolares reducidas.

Todos estos factores contribuyen a que los pacientes con síndrome de Down sean hospitalizados por afecciones cardiorrespiratorias a una tasa cinco veces mayor que la de la población en general, con mayor riesgo de morbilidad en las primeras etapas de la infancia, lo que incrementa la necesidad de atención sanitaria y sus costes para pacientes y cuidadores. (Fitzgerald et al., 2013)

Es importante evaluar a las personas con síntomas respiratorios crónicos utilizando pruebas objetivas estandarizadas. Las pruebas de función pulmonar requieren diferentes grados de

cooperación por parte de los pacientes para lograr un desempeño adecuado. y garantizar la confiabilidad de los resultados.

En un estudio (Fernández-Plata et al., 2019) de 302 participantes de entre 5 y 55 años se analizaron varias técnicas de medición pulmonar entre ellas esta oscilometría de impulso (IOS), espirometría, capacidad de difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO), y la prueba de caminata de 6 minutos (6MWT). Los resultados muestran que el 98% de las pruebas realizadas con IOS son aceptables a diferencia de las otras técnicas de medición debido a problemas en su ejecución o incapacidad de los participantes para realizarlas.

La oscilometría de ondas de aire proporciona estimaciones de la resistencia de las vías respiratorias y reactancia superponiendo Oscilaciones de presión durante la respiración corriente. Esta técnica requiere cooperación pasiva y se considera independiente del esfuerzo, se instruye al sujeto a respirar normalmente durante la prueba sin maniobras forzadas que puede ser un desafío en una población de niños con discapacidad intelectual e hipotonía (Vielkind et al., 2022).

Las técnicas de fisioterapia respiratoria que se usaron para tratar estas afecciones respiratorias son: Ejercicios de reeducación diafragmática contra resistencia, ejercicios de respiración en diversas posiciones, técnicas de aclaramiento mucociliar como hiperinsuflaciones manuales mediante ambu, se realizaron compresiones toracoabdominales durante la espiración, tos asistida manualmente, drenaje postural con percusiones torácicas manuales y vibraciones. Estimulación de la tos y succión, entrenamiento con espirómetro y presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP). El uso de juegos analógicos en los ejercicios de respiración mostro ser eficaz para mantener la atención y motivar a los pacientes pediátricos a continuar con el tratamiento. (A. Kaftantzi. et al., 2020)

En un estudio (Gaowgzeh, 2017) se evaluó un programa de rehabilitación pulmonar que incluía ejercicios de respiración mediante respiración diafragmática resistida con pesas abdominales además de ejercicio aeróbico durante dos meses, con otro grupo que no recibió intervención. Los resultados evidencian que el programa de rehabilitación pulmonar mejoro significativamente valores como ventilación voluntaria máxima, saturación arterial de oxígeno y frecuencia respiratoria.

Por otra parte (Hussein, 2017) realizo un estudio en el que se comparó un programa de terapia respiratoria (A) y el entrenamiento de fuerza para miembros inferiores (B), el grupo A incluyo ejercicios de respiración y entrenamiento con espirómetro durante 60 minutos tres

veces por semana, durante 12 semanas consecutivas, los resultados muestran que los ejercicios de fuerza mejoraron algunas funciones como la capacidad vital forzada y la tasa de flujo espiratorio máximo, pero es menos eficaz en otras funciones pulmonares que la fisioterapia respiratoria.

En otro estudio (Chandolias et al., 2021) se comparó fisioterapia respiratoria y la hidroterapia concepto Halliwick, se llega a la conclusión de que existe una mejora estadísticamente significativa en todas las funciones pulmonares para ambos grupos. Sin embargo, al comparar los resultados del grupo de intervención (hidroterapia) con el grupo de control (terapia respiratoria) se identifica mejores resultados para el grupo de intervención durante los seis meses.

El entrenamiento de fuerza de los músculos respiratorios es necesario para recuperar la capacidad pulmonar. La medición de las presiones inspiratoria (PIM) y espiratoria máximas (PEM) permite evaluar la fuerza de los músculos respiratorios. La PIM evalúa principalmente la fuerza diafragmática, mientras que la PEM la de los músculos intercostales y abdominales. Utilizando un dispositivo de entrenamiento de los músculos inspiratorios. Los resultados mostraron que PIM, PEM mejoraron significativamente después del uso de este dispositivo (IMT) en respuesta a 4 semanas de entrenamiento. (Abouelkheir et al., 2021)

La fisioterapia respiratoria mejora las condiciones de vida de los pacientes con síndrome de Down que tienen algún tipo de afección respiratoria optimizando las capacidades pulmonares y manteniendo el buen funcionamiento de las vías aéreas, eliminando secreciones, previniendo complicaciones e infecciones respiratorias, lo que disminuye la necesidad de hospitalización de emergencia, así como la duración de la hospitalización, el resultado es evidente en la reducción del coste de enfermería en un 50%. (Eijsvoogel et al., 2022)

## **5 CAPITULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA**

### **5.1 Conclusiones**

Las enfermedades cardiorrespiratorias afectan en gran medida a pacientes con síndrome de Down incrementando los ingresos y la estadía en los hospitales, esto debido a imperfecciones en su estructura corporal, sobre todo a nivel de tórax y las estructuras anatómicas que lo compone como el corazón y pulmones, la reducción en la fuerza de los músculos inspiratorios y espiratorios lo que eleva el índice de mortalidad en el síndrome de Down.

Al finalizar el análisis de los artículos científicos se llega a la conclusión de que la intervención de fisioterapia respiratoria es de vital importancia para disminuir los síntomas como tos crónica, estridor, producción de moco excesivo y sensación de ahogo, lo que mejora la capacidad pulmonar, previene recidivas y aumenta la fuerza de los músculos respiratorios mediante el uso de técnicas como ejercicios de reeducación diafragmática, ejercicios de respiración en diferentes posiciones, técnicas de aclaramiento mucociliar o utilizando aparatos como el CPAP, espirómetro, Threshold IMT.

Contar con instrumentos de medición de las funciones respiratorias es necesario debido a que con ellas se puede tener control y plantear objetivos en el tratamiento. En los estudios revisados la oscilometría de impulso es la técnica de medición que mejores resultados mostro en esta población, instando al paciente a respirar normalmente durante la prueba, debió a que esta técnica no requiere de gran esfuerzo por parte del paciente.

El control de los factores de riesgo tales como obesidad, sedentarismo e implementar hábitos saludables como actividad física constante, sumado al plan de tratamiento de fisioterapia respiratoria mejorara la salud de pacientes con síndrome de Down extendiendo su esperanza de vida.

## **5.2 Propuesta**

### **Ventajas**

El taller engloba los datos más recientes, es de acceso gratuito, aporta conocimientos de relevancia sobre fisioterapia respiratoria en el síndrome de Down.

### **PORTADA – DATOS INFORMATIVOS**

- Institución: Universidad Nacional de Chimborazo
- Área: Fisioterapia
- Tema: Terapia respiratoria en el síndrome de Down
- Participantes o población: Estudiantes de 9no semestre de la carrera de fisioterapia de la Unach y público interesado en el tema.
- Fecha: 15/12/2023

### **Introducción**

Las personas con síndrome de Down experimentan problemas de salud física de manera diferente que las personas sin esta afección. Esto se debe a su estructura corporal única, fuerza muscular disminuida y problemas de control motor causados por un cromosoma extra lo que afecta entre otras funciones a su capacidad respiratoria.(Foley & Killeen, 2019) La fisioterapia torácica interviene para mantener y restaurar las funciones cardiorrespiratorias, eliminar las secreciones pulmonares, mejorar la movilidad del tórax, reducir el trabajo respiratorio a través de técnicas manuales e instrumentales. (Moreno-Bermejo et al., 2021)

La propuesta tiene como objetivo exponer información a los estudiantes de 9no semestre de la carrera de fisioterapia de la Unach y fisioterapeutas, acerca del tema mencionado, debido a que el número de publicaciones, investigaciones relacionadas con el papel de la fisioterapia, complicaciones respiratorias y el tratamiento es reducido; además el taller será un medio por el cual los asistentes podrán compartir opiniones y adquirir conocimientos contribuyendo a una comunidad universitaria mejor capacitada.

### **Planteamiento del problema**

Los sujetos con síndrome de Down tienen un exceso de problemas respiratorios debido a muchos factores contribuyentes, como disfunción inmune, hipotonía, debilidad neuromuscular de los músculos respiratorios que conducen a una baja capacidad vital con disminución de la bomba ventilatoria que finalmente muestra una reducción en la capacidad

de ejercicio lo que afecta negativamente su calidad de vida e induce una sensación rápida y temprana de fatiga, sumado a esto existen pocos estudios en lo que va de los últimos 5 años en relación a la incidencia de la fisioterapia respiratoria en esta población y su tratamiento lo que disminuye su esperanza de vida, incrementa la estancia hospitalaria y los tiempos de recuperación. (Sainz de la Peña - Hernandez, 2020)

### Objetivos

- Proporcionar información sobre la fisioterapia y el síndrome de Down mediante un taller con los estudiantes de 9no semestre de la carrera de fisioterapia.
- Motivar a los estudiantes de fisioterapia de la Unach a investigar e informarse a través de artículos académicos para mejorar sus conocimientos.
- Exponer los resultados obtenidos en la presente investigación a los estudiantes de fisioterapia de la Unach.

### Actividades o Plan de Trabajo

<b>FECHA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>META</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
20/10/2023	Búsqueda de información	Obtener la información necesaria referente al tema.	Se obtuvo información a través de artículos académicos de relevancia.	Brindar información de calidad.	Ninguna
18/12/2023	Planificación	Estructurar las actividades del taller.	Se identifica las partes que conforman el taller.	Organizar las actividades del taller.	Ninguna
01/02/2024	Promoción	Anunciar con antelación la actividad que se llevara a cabo.	Se comunicará al grupo elegido del día y las actividades que conforman el taller.	Contar con el mayor número de participantes.	Ninguna



02/02/2024	Taller teórico practico	Exponer la información recopilada sobre el tema planteado.	Con argumentos teóricos y actividades practicas se desarrollará el taller.	Que la máxima información posible sea asimilada por los asistentes.	Ninguna
03/02/2024	Evaluación	Evaluar los conocimientos del taller	Mediante una encuesta online.	Determinar los resultados de aprendizaje del taller.	Ninguna

### **Metodología**

La información obtenida por un análisis bibliográfico de tipo documental con base en artículos científicos.

Taller compone temas como:

Principales afectaciones respiratorias en SD.

Técnicas de tratamiento.

Técnica de medición de capacidad pulmonar.

Conceptos referentes a Fisioterapia respiratoria en síndrome de Down.

### **Recursos**

- Talento Humano: Alexander Pasto (Estudiante)
- Tecnológico: Computador, proyector.
- Presupuesto: N/A

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- A. Kaftantzi., Ri, M., Roilidis, M. P., & A. Christara-Papadopoulou. (2020). Efecto del ejercicio de respiracion basado en juegos sobre las infecciones del tracto respiratorio en el síndrome de Down. *Ysikotherapia*. <https://doi.org/1055742/EPHN3421>
- Abouelkheir, R. A., Khalil, M. E., Alsharidah, S., & Abd-Elfattah, M. (2021). Effect of arm ergometry training on pulmonary function in children with Down syndrome. *Curr Pediatr Res*, 25(12), 1137–1141. [www.currentpediatrics.com](http://www.currentpediatrics.com)
- Alsubie, H. S., & Rosen, D. (2018). The evaluation and management of respiratory disease in children with Down syndrome (DS). In *Paediatric Respiratory Reviews* (Vol. 26, pp. 49–54). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2017.07.003>
- Aung, H. H., Sivakumar, A., Gholami, S. K., Venkateswaran, S. P., Gorain, B., & Shadab. (2019). An Overview of the Anatomy and Physiology of the Lung. In *Nanotechnology-Based Targeted Drug Delivery Systems for Lung Cancer* (pp. 1–20). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-815720-6.00001-0>
- Braga, H. V., Dutra, L. P., Veiga, J. M., & Pinto Junior, E. P. (2019). EFEITO DA FISIOTERAPIA AQUÁTICA NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN. *Arquivos de Ciências Da Saúde Da UNIPAR*, 23(1). <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v23i1.2019.6392>
- Bush, D., Galambos, C., Ivy, D. D., Abman, S. H., Wolter-Warmerdam, K., & Hickey, F. (2018). Clinical Characteristics and Risk Factors for Developing Pulmonary Hypertension in Children with Down Syndrome. *Journal of Pediatrics*, 202, 212–219.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.06.031>
- Chandolias, K., Konstantinidou, E., Bikis, E., Hourlia, A., Besios, T., & Tsigaras, G. (2021). The Effectiveness of 6 Months Hydrotherapy Program Based on Halliwick Concept on the Respiratory System of Down Syndrome Children. *Journal of Biosciences and Medicines*, 09(03), 20–26. <https://doi.org/10.4236/jbm.2021.93003>
- De Lausnay, M., Verhulst, S., Boel, L., Wojciechowski, M., Boudewyns, A., & Van Hoorenbeeck, K. (2020). The prevalence of lower airway anomalies in children with Down syndrome compared to controls. *Pediatric Pulmonology*, 55(5), 1259–1263. <https://doi.org/10.1002/ppul.24741>
- Eijsvoogel, N. B., Verstegen, R. H. J., van Well, G. T. J., van Hout, R. W. N. M., & de Vries, E. (2022). Increased rate of respiratory symptoms in children with Down syndrome: a 2-year web-based parent-reported prospective study. *European Journal of Pediatrics*, 181(12), 4079–4089. <https://doi.org/10.1007/s00431-022-04634-1>
- El Kafy, E. M. A., & Helal, O. F. (2014). Effect of rowing on pulmonary functions in children with down syndrome. *Pediatric Physical Therapy*, 26(4), 437–445. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000072>

- Fernández-Plata, R., Pérez-Padilla, R., Del Río-Hidalgo, R., García-Sancho, C., Gochicoa-Rangel, L., Rodríguez-Hernández, C., Torre-Bouscoulet, L., & Martínez-Briseño, D. (2019). Quality of Pulmonary Function Tests in Participants with Down Syndrome. *Archivos de Bronconeumología*, 55(10), 513–518. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2019.02.010>
- Fitzgerald, P., Leonard, H., Pikora, T. J., Bourke, J., & Hammond, G. (2013). Hospital Admissions in Children with Down Syndrome: Experience of a Population-Based Cohort Followed from Birth. *PLoS ONE*, 8(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070401>
- Foley, C., & Killeen, O. G. (2019). Musculoskeletal anomalies in children with Down syndrome: An observational study. *Archives of Disease in Childhood*, 104(5), 482–487. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-315751>
- Furlan, F. R., Sgariboldi, D., Brigatto, P., & Pazzianotto-Forti, E. M. (2015). Evaluation of respiratory muscle strength in individuals having Down syndrome. *Mundo Da Saude*, 39(2), 182–187. <https://doi.org/10.15343/0104-7809.20153902182187>
- Gaowgzeh, R. A. M. (2017). Impact of Pulmonary Rehabilitation Program on Respiratory Function and Exercise Tolerance in Subjects with Down Syndrome. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 16(2), 58–72. <https://doi.org/10.9790/0853-1602086872>
- Giménez, S., Farre, A., Morente, F., Videla, L., Gutiérrez, M., Clos, S., Fernández, A., Blanco, M., Altuna, M., Pegueroles, J., Asensio, A., Benejam, B., Batista, M., Barroeta, I., Fortuna, A., Fortea, J., & Mayos, M. (2022). Feasibility and Long-Term Compliance to Continuous Positive Airway Pressure Treatment in Adults With Down Syndrome, a Genetic Form of Alzheimer's Disease. *Frontiers in Neuroscience*, 16. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.838412>
- Hamilton, J., Yaneza, M. M. C., Clement, W. A., & Kubba, H. (2016). The prevalence of airway problems in children with Down's syndrome. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 81, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.11.027>
- Hussein, Z. A. (2017). Strength training versus chest physical therapy on pulmonary functions in children with Down syndrome. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 18(1), 35–39. <https://doi.org/10.1016/j.ejmhg.2016.02.008>
- Ibrahim, A. F., Salem, E. E., Gomaa, N. E., & Abdelazeim, F. H. (2019). The effect of incentive spirometer training on oromotor and pulmonary functions in children with Down's syndrome. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 14(5), 405–411. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2019.09.004>
- Khalili, M. A., & Elkins, M. R. (2014). Aerobic exercise improves lung function in children with intellectual disability: A randomised trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(3), 171–175. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70077-7](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70077-7)
- Laibsirinon, S., Jarusurin, N., Kokoi, C., & Manakiatchai, T. (2013). Original Articles Pulmonary Function and Chest Expansion in Thai Boys with Down Syndrome. In *Thammasat Medical Journal* (Vol. 12, Issue 2).

file:///C:/Users/ALEXANDER/Downloads/tmj\_admin01,+Journal+manager,+269-275.pdf

- Mohamed, R. A., Mohamed, E. S. H., Habshy, S. M., & Aly, S. M. (2021). Impact of two different pulmonary rehabilitation methods in children with down syndrome. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 27, 512–521. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.04.009>
- Moreno-Bermejo, I., Martín-Casas, P., Martín-Nieto, A., Bravo-Llatas, C., & Atín-Arratibel, M. A. (2021). Effectiveness of respiratory physiotherapy combined with postural education in children with chronic neurological diseases. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 44(3), 427–436. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0982>
- Piatti, G., Allegra, L., Ambrosetti, U., Margherita, M., & Santi, D. (2015). *Nasal Ciliary Function and Ultrastructure in Down Syndrome*.
- Sainz de la Peña - Hernandez. (2020). *Síndrome de Down: un enfoque de las patologías respiratorias asociadas*.
- Salgueirinho, C., Venâncio, J., Martín-Nogueras, A. M., & Ribeiro, F. (2016). Función pulmonar en adultos jóvenes con síndrome de Down: estudio transversal. *SD Revista Medica Internacional Sobre El Síndrome de Down*, 20(2), 17–20. <https://doi.org/10.1016/j.sd.2015.05.004>
- Sgariboldi, D., Brigatto, P., Furlan, F. R., & Forti, E. M. P. (2013). programa de fisioterapia respiratória para indivíduos com síndrome de down. *Revista Neurociencias*, 21(4), 525–530. <https://doi.org/10.4181/RNC.2013.21.906.6p>
- Stoll, C., Dott, B., Alembik, Y., & Roth, M. P. (2015). Associated congenital anomalies among cases with Down syndrome. *European Journal of Medical Genetics*, 58(12), 674–680. <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2015.11.003>
- Trucco, F., Chatwin, M., Semple, T., Rosenthal, M., Bush, A., & Tan, H. L. (2018). Sleep disordered breathing and ventilatory support in children with Down syndrome. *Pediatric Pulmonology*, 53(10), 1414–1421. <https://doi.org/10.1002/ppul.24122>
- Verstegen, R. H. J., van Hout, R. W. N. M., & De Vries, E. (2014). Epidemiology of respiratory symptoms in children with Down syndrome: A nationwide prospective web-based parent-reported study. *BMC Pediatrics*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-103>
- Vielkind, M. L., Hamlington, K. L., Wolter-Warmerdam, K., Meier, M. R., Liu, A. H., Hickey, F. J., Brown, M. A., & DeBoer, E. M. (2022). Airwave oscillometry to measure lung function in children with Down syndrome. *Pediatric Research*, 91(7), 1775–1780. <https://doi.org/10.1038/s41390-021-01664-7>
- Yu, P. K., Stenerson, M., Ishman, S. L., Shott, S. R., Raol, N., Soose, R. J., Tobey, A., Baldassari, C., Dedhia, R. C., Pulsifer, M. B., Grieco, J. A., Abbeduto, L. J., Kinane, T. B., Keamy, D. G., Skotko, B. G., & Hartnick, C. J. (2022). Evaluation of Upper Airway Stimulation for Adolescents With Down Syndrome and Obstructive Sleep Apnea. *JAMA Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 148(6), 522–528. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2022.0455>

## 7 ANEXOS

### 7.1 Anexo 1. escala de PEDro

#### Escala PEDro-Español

---

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

---

Fuente: PEDro Physiotherapy database

## 7.2 Anexo 2. Escala Newcastle-Ottawa

Fuente: traducido y descargado de: National Institutes of Health (NIH)

### Formulario de evaluación de calidad de Newcastle-Ottawa para estudios de cohortes

#### Selección

##### 1) Representatividad de la cohorte expuesta

- a) Verdaderamente representativo (una estrella)
- b) Algo representativo (una estrella)
- c) Grupo seleccionado
- d) No hay descripción de la derivación de la cohorte

##### 2) Selección de la cohorte no expuesta

- a) Procedentes de la misma comunidad que la cohorte expuesta (una estrella)
- b) Extraído de una fuente diferente.
- c) No hay descripción de la derivación de la cohorte no expuesta.

##### 3) Determinación de la exposición

- a) Registro seguro (p. ej., registro quirúrgico) (una estrella)
- b) Entrevista estructurada (una estrella)
- c) Autoinforme escrito
- d) Sin descripción
- e) Otros

##### 4) Demostración de que el resultado de interés no estaba presente al inicio del estudio.

- a) Sí (una estrella)
- b) No

#### Comparabilidad

##### 1) Comparabilidad de cohortes según el diseño o análisis controlado por factores de confusión

- a) El estudio controla por edad, sexo y estado civil. (una estrella)
- b) Controles del estudio para otros factores (lista) \_\_\_\_\_  
(una estrella)
- c) Las cohortes no son comparables según el diseño o análisis controlado para detectar factores de confusión

## **Resultado**

### **1) Evaluación del resultado**

- a) Evaluación ciega independiente (una estrella)
- b) Vinculación de registros (una estrella)
- c) Autoinforme
- d) Sin descripción
- e) Otros

### **2) ¿El seguimiento fue lo suficientemente largo como para que se produjeran resultados?**

- a) Sí (una estrella)
- b) No

Indique la duración media del seguimiento y una breve justificación de la evaluación anterior: \_\_\_\_\_

### **3) Adecuación del seguimiento de cohortes**

- a) Seguimiento completo: todos los temas contabilizados (una estrella)
- b) Es poco probable que los sujetos perdidos durante el seguimiento introduzcan sesgo: el número de pérdidas fue menor o igual al 20% o la descripción de los perdidos no sugirió diferencias con los seguidos. (una estrella)
- c) Tasa de seguimiento inferior al 80% y ninguna descripción de los perdidos.
- d) Sin declaración.

Parámetros para convertir las escalas Newcastle-Ottawa a los estándares AHRQ (bueno, regular y malo):

**Buena calidad:** 3 o 4 estrellas en el dominio de selección Y 1 o 2 estrellas en el dominio de comparabilidad Y 2 o 3 estrellas

en el dominio de resultado/exposición

**Calidad justa:** 2 estrellas en el dominio de selección Y 1 o 2 estrellas en el dominio de comparabilidad Y 2 o 3 estrellas en el dominio de resultado/exposición

**Mala calidad:** 0 o 1 estrella en el dominio de selección O 0 estrellas en el dominio de comparabilidad O 0 o 1 estrellas en el dominio de resultado/exposición