



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

**Ejercicios y técnicas respiratorias como tratamiento orientado al manejo
y control de síntomas en pacientes con asma controlada entre 4 a 6 años**

**Trabajo de titulación para optar al título de Licenciado en Terapia Física
y Deportiva**

**Autor:
Byron Sebastian Iñiguez Iñiguez**

**Tutor:
Msc. Gabriela Delgado Masache**

Riobamba, Ecuador. 2024

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Byron Sebastian Iñiguez Iñiguez** con cédula de identidad número **1104784473**, autor del trabajo de investigación titulado: **"Ejercicios y técnicas respiratorias como tratamiento orientado al manejo y control de síntomas en pacientes con asma controlada entre 4 a 6 años"**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Así mismo, 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, 06 de diciembre de 2024



Sr. Byron Sebastian Iñiguez Iñiguez

ESTUDIANTE

C.I. 1104784473

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Ejercicios y técnicas respiratorias como tratamiento orientado al manejo y control de síntomas en pacientes con asma controlada entre 4 a 6 años”**, presentado por **BYRON SEBASTIAN IÑIGUEZ IÑIGUEZ** con cédula de identidad número **1104784473**, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba noviembre, 2024.

MSc. Gabriela Romero Rodríguez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO


Firma

MSc. Shirley Ortiz

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO


Firma

Dr. Jorge Rodríguez Espinoza

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO


Firma

MSc. Gabriela Delgado Masache

TUTOR


Firma

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Ejercicios y técnicas respiratorias como tratamiento orientado al manejo y control de síntomas en pacientes con asma controlada entre 4 a 6 años”**, presentado por **BYRON SEBASTIAN IÑIGUEZ IÑIGUEZ** con cédula de identidad número **1104784473**, bajo la tutoría de MSc. Gabriela Delgado Masache; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba noviembre, 2024

MSc. Gabriela Romero Rodríguez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO


Firma

MSc. Shirley Ortiz

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO


Firma

Dr. Jorge Rodríguez Espinoza

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO


Firma

MSc. Gabriela Delgado Masache

TUTOR


Firma



Comisión de Investigación y Desarrollo
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD



Riobamba, 15 de noviembre del 2024
Oficio N°116-2024-IS-TURNITIN-CID-2024

Dr. Marcos Vinicio Caiza
DIRECTOR CARRERA FISIOTERAPIA Y TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD - UNACH
Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la Mgs. Gabriela Delgado M, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N°1372-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2024, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa TURNITIN, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos de los estudiantes	% TURNITIN verificado	Validación	
					Si	No
1	1372-D-FCS-15-10-2024	Ejercicios y técnicas respiratorias como tratamiento orientado al manejo y control de síntomas en pacientes con asma controlada entre 4 a 6 años.	Iñiguez Iñiguez Byron Sebastian	9	X	

Atentamente



PhD. Francisco Javier Ustáriz Fajardo
Delegado Programa TURNITIN
FCS / UNACH
C/c Dr. Vinicio Moreno – Decano FCS

Av. Antonio José de Sucre, Km. 1.5
Correo: francisco.ustariz@unach.edu.ec
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en movimiento



CIENCIAS DE LA SALUD SOLUDABLE recomienda utilizar ropa y calzado que cubra áreas expuestas a sol: gafas, gorra o sombrero para la realización de actividades al aire libre, que de preferencia se realizarán en espacios con sombra entre las 10h00 y 15h00; crema fotoprotectora de amplio espectro resistente al agua todos los días y cada dos horas si hay exposición al sol. La protección solar y cuidado de la piel es nuestra responsabilidad. POR NUESTRA PIEL SOLUDABLE



DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios por permitirme cumplir con mis objetivos y a mis padres Bairon Iñiguez y Elsa Iñiguez quienes me han apoyado durante toda mi formación académica y han tenido la dedicada labor de criar a mí persona y a mis hermanos de una manera digna y honorable durante todos estos años, me han forjado de una manera en la que pueda enorgullecerme de mi mismo con los valores y cualidades necesarias para desenvolverme en el día a día, ellos eran, son y serán partícipes de todos mis logros y fracasos.

Se la dedico a mi tía María Iñiguez mi segunda madre, quien me brindo su ayuda y apoyo durante todos estos años y que sin ella no hubiese podido empezar o concluir mi formación académica universitaria.

Se la dedico a mi querida abuelita que aún me acompaña en esta vida y que me da todo su cariño, bendiciones y apoyo, y a todos mis abuelos que me cuidan desde el cielo a los que me hubiese encantado que estén presentes en este momento y sean partícipes de esta parte tan importante de mi vida.

Se la dedico a mi futura esposa Karen Ríos que ha sido y será motivación y apoyo para seguir adelante, se ha convertido en una parte indispensable de mi vida y que espero que estemos en este y todos nuestros logros.

Se la dedico a mi mejor amigo José Fierro y a mis amigos Jhoan Sanchez, Joana Chiriboga, Xiomara Rivas, Josselyn Cuenca, Rebeca Arreaga, Anthony Quezada, Ana Encalada, Juan Diego Piedra que desde el principio hasta el final me apoyaron y cuidaron, con quienes compartí mi vida académica y la hicieron más fácil de sobrellevar.

AGRADECIMIENTO

Quiero dar las gracias primero a Dios por permitirme ser perseverante en la carrera y llegar a culminarla. Quiero agradecer a mis abuelos, a mis padres, a mis tíos, a mis dos hermanos y a todos mis amigos por el sacrificio y apoyo que me han dado desde que inicié mi formación académica y por motivarme para no darme por vencido. A mi tutora, la Msc. Gabriela Delgado por ser una guía y apoyo para el desarrollo y culminación de mi proyecto de tesis.

Le doy mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo y a todos los que aportan su granito de arena para el mantenimiento y funcionamiento de esta, a los docentes que me han transmitido sus conocimientos y experiencia durante toda la carrera en estos años de estudio y por los valiosos recuerdos, momentos y experiencias que quedaran grabados en mi memoria y en mi alma.

INDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

CERTIFICADO DEL TUTOR

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADOS DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE ANEXOS

RESUMEN.

ABSTRACT.

CAPÍTULO I. 14

1. Introducción..... 14

CAPÍTULO II..... 16

2. Marco Teórico 16

2.1 Sistema respiratorio 16

2.1.1 Nariz 17

2.1.2 Faringe 17

2.1.3 Laringe..... 17

2.1.4 Tráquea 17

2.1.5	Pulmones	18
2.1.6	Árbol traqueobronquial.....	18
2.1.7	Zona de intercambio gaseoso	18
2.1.8	Pared y caja torácica	19
2.1.9	Músculos de la respiración	19
2.2	Asma.....	20
2.2.1	Etiopatogenia	21
2.2.2	Mecanismos Fisiopatológicos.....	22
2.2.3	Clasificación del asma	23
2.2.4	Diagnóstico.....	23
2.2.5	Manifestaciones Clínicas	24
2.3	Test y mediciones aplicadas para el control del asma	25
2.3.1	Control del asma.....	25
2.3.2	Calidad de vida	26
2.3.3	Función pulmonar.....	26
2.4	Tratamiento fisioterapéutico en el asma.....	29
2.4.1	Ejercicios terapéuticos de acondicionamiento físico.....	30
2.4.2	Ejercicios de reeducación respiratoria mediante el uso de la técnica Buteyko	30
2.4.3	Reeducación respiratoria diafragmática	31
2.4.4	Entrenamiento muscular respiratorio.....	31
2.5	Efectos fisiológicos.....	32
CAPITULO III.....		34
3.	Marco metodológico.....	34
3.1	Tipo de investigación.....	34

3.2	Nivel de investigación	34
3.3	Diseño de investigación.....	34
3.4	Método de investigación.....	35
3.5	Enfoque de la investigación.....	35
3.6	Relación con el tiempo	35
3.7	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	35
3.7.1	Criterios de Exclusión	35
3.7.2	Criterios de inclusión.....	36
3.7.3	Estrategia de búsqueda.	36
3.8	Métodos de análisis de datos.	37
3.8.1	Población de estudio y tamaño de la muestra.....	37
3.8.2	Métodos de análisis y procesamiento de datos.....	37
CAPITULO IV.		47
4.	Resultados.....	47
5.	Discusión	59
CAPITULO V.....		62
6.	Conclusiones.....	62
7.	Propuesta	63
8.	Bibliografía.....	66
9.	Anexos.....	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resistómetros respiratorios.....	32
Tabla 2. Artículos recopilados y calificados según la escala de Pedro.....	39
Tabla 3. Evidencia de la efectividad de los ejercicios terapéuticos de acondicionamiento físico en niños con asma.	47
Tabla 4. Evidencia de la efectividad de los ejercicios de reeducación respiratoria mediante el uso de la técnica Buteyko en niños con asma.	50
Tabla 5. Evidencia de la efectividad de la reeducación respiratoria diafragmática.	53
Tabla 6. Evidencia de la efectividad del entrenamiento muscular respiratorio.	55
Tabla 7. Análisis de los efectos de la terapia respiratoria en los niños.....	58
Tabla 8. Cronograma de propuesta.....	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Volúmenes y capacidades pulmonares</i>	26
Figura 2. <i>Espirómetro</i>	28
Figura 3. <i>Oxímetro</i>	29
Figura 4. <i>Diagrama de flujo</i>	38

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Childhood asthma control test (C-ACT)</i>	73
Anexo 2. <i>Pediatric Asthma Caregiver's Quality of Life Questionnaire (PACQLQ)</i>	

RESUMEN.

La rehabilitación respiratoria como un tratamiento orientado al manejo y control de síntomas en pacientes con asma controlada sumado al tratamiento médico convencional bajo el control de un equipo multidisciplinario de salud es una alternativa muy viable y confiable para mejorar la calidad de vida de los niños. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar los beneficios de la aplicación de ejercicios y técnicas fisioterapéuticas como tratamiento orientado al manejo y control de los síntomas de pacientes con asma en niños de 4 a 6 años, esto se lo hizo mediante una revisión bibliográfica la cual se llevó a cabo por medio de artículos científicos extraídos de diferentes bases de datos con información fiable y actualizada. Esta información permitió demostrar la alta eficacia de la aplicación de la rehabilitación respiratoria en variables como la función pulmonar, el control de los síntomas, la calidad de vida, la capacidad física y la broncoconstricción. Al ser el asma una enfermedad de la que todavía se desconoce mucho por la falta de estudios y evidencia científica debido a la alta variabilidad en la sintomatología y en sus factores predisponentes y desencadenantes, se considera de vital importancia la realización de un protocolo de tratamiento individualizado basado en las variables de la sintomatología del asma de cada paciente y que el plan sea modificado dependiendo del progreso del niño. Se debe tomar a consideración que un tratamiento temprano es la mejor opción para evitar cambios estructurales en la vía aérea de los niños y una pérdida progresiva de la función pulmonar con obstrucción bronquial que en ocasiones es irreversible. Los diferentes investigadores citados y el autor de este estudio coinciden en que la falta de conciencia e información por parte de los pacientes afectados y los profesionales de salud, son un desafío muy grande para poder controlar esta patología, por eso se invita a realizar más y mejores estudios, y concientizar a profesionales y pacientes.

Palabras claves: asma, síntomas, calidad de vida.

ABSTRACT.

Respiratory rehabilitation as a treatment oriented to the management and control of symptoms in patients with controlled asthma added to conventional medical treatment under the control of a multidisciplinary health team is a very viable and reliable alternative to improve the quality of life of children. The present work had as objective to analyze the benefits of the application of exercises and physiotherapeutic techniques as a treatment oriented to the management and control of symptoms in patients with asthma in children from 4 to 6 years old, this was done by means of a bibliographic review which was carried out by means of scientific articles extracted from different databases with reliable and updated information. This information allowed demonstrating the high efficacy of the application of respiratory rehabilitation in variables such as pulmonary function, symptom control, quality of life, physical capacity and bronchoconstriction. As asthma is a disease of which much is still unknown due to the lack of studies and scientific evidence due to the high variability in the symptomatology and in its predisposing and triggering factors, it is considered of vital importance to carry out an individualized treatment protocol based on the variables of the asthma symptomatology of each patient and that the plan be modified depending on the progress of the child. It should be taken into consideration that early treatment is the best option to avoid structural changes in the airway of children and a progressive loss of lung function with bronchial obstruction that is sometimes irreversible. The different researchers cited, and the author of this study agree that the lack of awareness and information on the part of the affected patients and health professionals are a great challenge to control this pathology, therefore, more and better studies should be carried out and professionals and patients should be made aware of it.

Key words: asthma, symptoms, quality of life.

Reviewed by

ADRIANA
XIMENA
CUNDAR RUANO

Firmado digitalmente
por ADRIANA XIMENA
CUNDAR RUANO
Fecha: 2024.12.04
18:59:18 -05'00'

MsC. Adriana Ximena Cundar Ruano, Ph.D.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 1709268534

CAPÍTULO I.

1. Introducción

En la siguiente investigación se realizó una recopilación de información bibliográfica de carácter científico acerca de la rehabilitación respiratoria encaminada a pacientes que padecen asma controlada entre 4 a 6 años, es de importancia remarcar las características más relevantes de la patología. Según la red española de grupos de Asma en pediatría (regAp) (2021) el asma en pediatría se define como una enfermedad crónica que afecta las vías respiratorias inferiores, caracterizada por la presencia de obstrucción crónica, difusa y reversible de dichas vías. Esta condición puede manifestarse con síntomas como sibilancias, tos, dificultad respiratoria y opresión torácica.

El asma es una de las enfermedades crónicas más incidencia en la infancia, con una prevalencia estimada en torno al 10% en la edad pediátrica, aunque esta cifra puede variar según las zonas geográficas y las edades. A pesar de su alta prevalencia, existen controversias en torno al diagnóstico y tratamiento del asma, lo que ha llevado a la elaboración de guías nacionales e internacionales para orientar a los profesionales de la salud en su manejo. El asma ha sido y seguirá siendo una problemática seria en la salud a nivel mundial, según la Organización Mundial de la Salud se estima que afecta a más de 340 millones de personas en todo el mundo y es una de las enfermedades crónicas más comunes en niños y adolescentes. La gravedad de esta afección puede variar desde leve hasta potencialmente mortal. Por tanto, se requiere un tratamiento adecuado e individualizado para controlar y prevenir los síntomas. Los costos asociados con el tratamiento del asma, las hospitalizaciones, la pérdida de productividad laboral y los gastos en cuidados de salud representan una carga económica considerable para los sistemas de salud y las personas afectadas (Accordini et al, 2013, p.5).

La sintomatología del asma pediátrica incluye una variedad de signos y síntomas que pueden variar en intensidad y frecuencia. Algunos de los síntomas comunes del asma en niños

son: Tos que puede empeorar por la noche, sibilancias, que producen una especie de silbido al exhalar, dificultad respiratoria, opresión torácica, bolsas oscuras bajo los ojos, cansancio, irritabilidad. Estos síntomas pueden presentarse de forma intermitente o persistente, y su gravedad puede variar. Los desencadenantes del asma en niños pueden incluir alérgenos como el perfume, polen, moho y ácaros del polvo; irritantes como el humo y contaminantes; el estrés, infecciones respiratorias virales, cambios climáticos y la actividad física intensa. (Accordini, S. et al, 2013, p.10).

Es fundamental estar atento a los síntomas en los niños, principalmente durante los episodios o ataques de asma, buscar atención médica si se presentan signos de un ataque grave, como dificultad para respirar intensa, palidez o color azulado en la cara, labios y uñas. Al agudizarse los síntomas del asma en niños de 4 a 6 años, se presentan cambios estructurales, las vías aéreas pueden sufrir estos cambios provocando la remodelación de las vías respiratorias. Esta condición se asocia a una pérdida progresiva de la función pulmonar con obstrucción bronquial, en ocasiones es irreversible si no existe un correcto tratamiento durante la infancia. El estrechamiento de las vías respiratorias en respuesta a ciertos estímulos conduce a una limitación variable al flujo aéreo y a la aparición de síntomas intermitentes, es otro de los posibles riesgos al no tener control de la enfermedad (Arch Argent Pediatr, 2021).

Se debe destacar que el tratamiento común del asma a nivel mundial se hace a través de broncodilatadores y corticosteroides inhalados para aliviar la obstrucción de las vías respiratorias y reducir la inflamación, sin embargo, mediante el uso de las técnicas de respiración y ejercicios aplicados en pacientes con asma controlada, se evidenció que el manejo de los síntomas del asma resulta en que los pacientes tengan una mejor calidad de vida.

Los ejercicios respiratorios son tratamientos sin medicación que se utilizan regularmente en el tratamiento de los pacientes con asma, intentan controlar los síntomas de hiperventilación y pueden incluir métodos como la técnica respiratoria de Buteyko, el de

Papworth, ejercicios y posturas relajantes del yoga u otro método similar centrado en cambiar el modelo respiratorio (Thalita, MF. Et al, 2016, p.22).

Dado que las necesidades de tratamiento del asma pueden variar de una persona a otra, el manejo del asma suele ser individualizado y supervisado por un profesional de la salud. El tratamiento está encaminado a lograr un control óptimo de los síntomas y la prevención de exacerbaciones para permitir una vida normal y activa (GINA, 2021, p 17).

El objetivo de este trabajo de titulación fue analizar los beneficios de la aplicación de ejercicios y técnicas fisioterapéuticas como tratamiento orientado al manejo y control de los síntomas de pacientes con asma en niños de 4 a 6 años, mediante una revisión bibliográfica de la literatura científica.

CAPÍTULO II.

2. Marco Teórico

2.1 Sistema respiratorio

El aparato o sistema respiratorio está formado por la vía aérea superior, comprendida por la nariz y la boca que son las entradas de los gases del exterior, siguiendo con la faringe y la laringe que en los niños de 1 mes a 10 años es más alta y la epiglotis más alargada, luego, tenemos la vía aérea inferior la cual empieza con la tráquea que entra a los pulmones y se ramifica en los bronquios, bronquiolos y termina en los alveolos recubiertos de capilares sanguíneos donde se produce el intercambio gaseoso. El aparato respiratorio cumple con una función vital para el ser humano que es llevar el oxígeno presente en los gases del aire hasta los alveolos donde se realizará el intercambio de gases para cumplir con la oxigenación de la sangre (Martín N. et al., 2005)

2.1.1 Nariz

Cumple con una función protectora su eje se orienta a 90° tomando como referencia a la tráquea, este ángulo le permite atrapar partículas presentes en el aire. Posee cornetes que se encuentran altamente vascularizados y expuestos en una gran área en los conductos nasales, lo que les permite humidificar, calentar y filtrar el aire que ingresa. En promedio la nariz presenta un 50% de la resistencia aérea y en recién nacidos llega al 80% por lo que se debe tener especial cuidado del compromiso de la vía aérea nasal (Sánchez T, Concha I, 2018).

2.1.2 Faringe

Es una zona formada por la base de la lengua y por los músculos constrictores de la faringe, constituye el extremo superior común del tubo del sistema respiratorio y digestivo. En la parte superior conecta con los orificios posteriores de las fosas nasales, en la parte media conecta con la cavidad oral y por la parte inferior se continua con el esófago, al que se conducen los alimentos y aire hacia la laringe y los pulmones (Guadalupe P y María del Mar, 2005).

2.1.3 Laringe

Es un órgano encargado de la emisión de sonidos o fonación en conjunto con las cuerdas vocales, ubicadas en su interior. Se localiza entre la laringofaringe y la tráquea, es una parte de vital importancia de las vías aéreas, esta actúa como una válvula que se encarga de bloquear a los alimentos deglutidos y los cuerpos extraños para que no entren en las vías respiratorias (Sánchez T, Concha I, 2018).

2.1.4 Tráquea

Es un tubo ancho que sigue después de la laringe, está tapizado por una mucosa con epitelio pseudoestratificado columnar ciliado. La luz del tubo se mantiene por una serie de cartílagos hialinos que tienen forma de “C” la parte abierta se direcciona hacia atrás y esos extremos abiertos de los anillos cartilaginosos se estabilizan por tejido conjuntivo elástico y

fibras musculares lisas lo que forma una superficie posterior plana en contacto directo con el esófago, lo cual permite acomodar las expansiones del esófago producidas al tragar (Martín N. et al., 2005).

2.1.5 Pulmones

Tienen una forma en cono o cónica, sus vértices coinciden en los huecos supraclaviculares y se conectan con el plexo braquial y el tronco arterial. Los pulmones se caracterizan por ser blandos, ligeros y esponjosos, tienen suficiente elasticidad para retraerse hasta un tercio de su tamaño. Posee un soporte fibroso pulmonar, que se forma por elastina y colágeno permitiendo la distensibilidad y estabilidad de ambos pulmones (Sánchez T., Concha I., 2018).

2.1.6 Árbol traqueobronquial

El árbol traqueobronquial tiene su comienzo en la tráquea, se ramifica y da lugar a los bronquios superiores, distribuyendo desigualmente las partículas y gases inhalados. El diámetro de las vías respiratorias disminuye a medida que se ramifica en bronquiolos y finalmente llega a los alveolos, el área total de las vías respiratorias aumenta para optimizar el intercambio de gases.

En los niños hasta los 5 años la vía aérea pequeña distal contribuye con una resistencia del 50% del total de la vía aérea, esto los vuelve susceptibles a enfermedades que afecten esta zona como la bronquiolitis aguda y el asma (Guadalupe P y María del Mar, 2005).

2.1.7 Zona de intercambio gaseoso

Los alvéolos son el sitio donde se realiza el intercambio gaseoso. Tienen una forma hexagonal, y se caracterizan por compartir paredes planas y no esféricas. Se estima que el pulmón posee entre 300 y 480 millones de alveolos, cada uno recubierto entre 500 y 1000 capilares sanguíneos, es decir más de 280 billones de capilares pulmonares, esto determina una

importante área de intercambio que en niños llega a ser hasta 320 m² de superficie para intercambio gaseoso (Sánchez T., Concha I., 2018).

2.1.8 Pared y caja torácica

Recubre la caja torácica y se compone de la llamada parrilla o pared costal, los músculos intercostales internos y externos y el diafragma. La caja torácica se compone de las vértebras torácicas, las costillas, el esternón y el cartílago costal. Las costillas superiores, las intermedias y las inferiores combinan movimientos costales permiten la expansión del tórax, lo que aumenta la capacidad pulmonar. La caja torácica de los niños tiene ciertas diferencias anatómicas en comparación con el adulto: las costillas son principalmente de cartílago y el ángulo que tienen es más recto con respecto a la columna, la caja torácica en los niños es más circular y menos eficiente mecánicamente visto (Martín N. et al., 2005).

2.1.9 Músculos de la respiración

De acuerdo con su función, se puede diferenciar los músculos respiratorios, en músculos inspiratorios agonistas o primarios de la ventilación, músculos accesorios o secundarios de la inspiración, y los músculos espiratorios.

2.1.9.1 Músculos inspiratorios agonistas

El principal músculo que se encarga de la inspiración es el diafragma que es un músculo esquelético estriado que también separa la cavidad torácica y la abdominal, para la inspiración se apoya de los intercostales externos, los intercostales paraesternales y los 3 escalenos, encargados de la elevación y expansión de las costillas, que en conjunto con el descenso del diafragma es lo que permite la entrada del aire y la expansión de los pulmones (Martín N. et al., 2005).

2.1.9.2 Músculos accesorios de la inspiración

Consta de la mayoría de los músculos del cuello, la cintura escapular y la región superior del tórax, que participan en la inspiración en situaciones de alta demanda de oxígeno y de la resistencia con la que el aire entra a la vía aérea, también se incluyen el esternocleidomastoideo, pectoral mayor, dorsal ancho, músculos de la nariz y de la laringe (Guadalupe P y María del Mar, 2005).

2.1.9.3 Músculos espiratorios

Para realizar la espiración los responsables son los intercostales internos, el triangular del esternón, los oblicuos y el transversos que son músculos abdominales, estos se activan en situaciones de esfuerzo elevado, estos músculos se contraen produciendo una reducción del volumen torácico, lo que promueve una espiración activa (Puppo H, Fernández R, Hidalgo G, 2021).

2.2 Asma

Según estudios médicos y estadísticas recopiladas de la fuente de información de la Organización Mundial de la Salud (WHO) (2021) el asma suele presentarse por primera vez en la infancia, generalmente antes de los cinco años. Las vías respiratorias de las personas con asma están crónicamente inflamadas, lo que las hace más sensibles a diversos factores desencadenantes, como alérgenos, irritantes o infecciones respiratorias, además, son más propensas a reaccionar exageradamente a estímulos específicos, lo que conduce a un estrechamiento de las vías aéreas y dificulta el paso del aire, estos mismos factores pueden aumentar el riesgo de el desarrollo temprano del asma en la infancia.

La definición más aceptada actualmente es la que propone la Global Initiative for Asthma (GINA), indico:

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de la vía aérea, en la que intervienen numerosas células inflamatorias como eosinófilos, mastocitos, macrófagos y linfocitos T. La inflamación crónica produce un aumento de la hiperrespuesta bronquial que provoca episodios recurrentes de sibilancias, opresión torácica, dificultad respiratoria y tos, particularmente por la noche o al amanecer. Estos episodios van asociados generalmente a una obstrucción generalizada, pero variable, al flujo aéreo, que es reversible espontáneamente o con tratamiento.

El asma controlada es un tipo de asma que presenta una frecuencia sintomática menor o igual a una vez por semana, con presencia nocturna de los síntomas igual o menor a dos veces por mes, además presenta exacerbaciones breves. El rango de la función pulmonar va a ser mayor o igual al 80% de la capacidad normal, pero puede haber una variabilidad menor o igual al 20%.

2.2.1 Etiopatogenia

La etiopatogenia del asma es un tema complejo y multifactorial que involucra una combinación de factores genéticos y ambientales. Según Martín N. et al. (2005) desde el punto de vista fisiopatológico el asma se caracteriza por la inflamación de las vías aéreas, la hiperrespuesta de éstas a una gran variedad de estímulos y la obstrucción bronquial reversible.

En su artículo publicado Nora Martínez el (2009) dice, que para que las enfermedades ocurran, es necesario que coincidan diferentes variables. El asma al ser una enfermedad multifactorial depende de diferentes factores y aspectos del ambiente del paciente. Se sabe que la genética tiene un papel importante en el asma, pero es necesaria se presenten otros detonantes y factores para determinar la gravedad, tipo, pronóstico y tratamiento de esta patología.

Nora M. (2009) en su estudio, los factores predisponentes y desencadenantes del asma son los siguientes:

- Genéticos.
- Infecciosos.
- Ambientales.
- Contaminantes irritantes.
- Factores Neonatales.

2.2.2 Mecanismos Fisiopatológicos

La limitación al flujo aéreo es la característica funcional más importante en el asma, y es debido a una serie de procesos que resultan en la Obstrucción bronquial, esta se produce por varios mecanismos, como, la contracción del músculo liso bronquial, producida como consecuencia de la liberación de mediadores por las células inflamatorias, el engrosamiento de la pared bronquial secundario al edema e infiltración celular, obstrucción de la luz bronquial por acumulación de moco y restos de la descamación de la mucosa dañada por la acción de las células activadas (Martín N. et al., 2005).

La hiperrespuesta bronquial es una característica asociada a la definición de asma y consiste básicamente en una respuesta exagerada del árbol bronquial frente a diversos estímulos. Los mecanismos ejecutores de la hiperrespuesta no se conocen del todo, pero se relacionan con la alteración del músculo liso (Guadalupe P y María del Mar, 2005).

La hipersecreción de moco es una característica propia del asma. Según Martín N., et al. (2005) la secreción de moco es debida a ciertos cambios anatomopatológicos de las células caliciformes y de las glándulas mucosas, estos cambios se encuentran siempre en las vías respiratorias de los pacientes con asma y que participan en la producción de la mucosa, característica del asma crónica grave.

2.2.3 Clasificación del asma

Según el Programa Nacional de Educación y Prevención del Asma (National Asthma Education and Prevention Program, 2021) el asma se clasifica de la siguiente manera:

- **Intermitente.** - Los síntomas son leves y se presentan hasta dos días a la semana o dos noches al mes. Este tipo de asma suele tener una menor necesidad de tratamiento ya que los síntomas son muy leves
- **Persistente leve.** - Los síntomas son leves, pero ocurren más de dos veces a la semana. Aunque los síntomas son leves, pueden ser más frecuentes que en el tipo intermitente
- **Persistente moderada.** - Se caracteriza por la presencia de síntomas varias veces durante el día, casi todos los días. En este caso, la necesidad de medicación debe evaluarse según la gravedad de los ataques
- **Persistente grave.** - En este tipo, los síntomas son constantes y ocurren varias veces durante el día. La medicación y el tratamiento deben ser más intensivos para controlar los síntomas y prevenir exacerbaciones

Estas clasificaciones se basan en la gravedad, la cual está determinada por los síntomas y las pruebas de funcionamiento pulmonar. Es decir que para la clasificación del asma se realiza un análisis de la historia clínica en donde constan todos los síntomas que el paciente ha presentado, en niños menores a los 6 años el diagnóstico es clínico y por exclusión, ya que las pruebas de función pulmonar pueden ser limitadas (Ibero, 2011).

2.2.4 Diagnóstico

Los síntomas pueden desencadenarse y/o empeorar ante factores como infecciones virales, exposición a alérgenos, humo de tabaco e irritantes químicos, o con el ejercicio, la risa, las emociones y el estrés. En pediatría, el diagnóstico del asma bronquial es esencialmente clínico, identificando a los niños con una “historia clínica sugestiva de asma” basada en antecedentes clínicos y síntomas y signos respiratorios episódicos, limitación variable del flujo

aéreo reversible evidenciable mediante una prueba de función pulmonar con evaluación de la respuesta broncodilatadora (Sociedad Argentina de Pediatría, 2021, p.24).

Mediante un interrogatorio al representante, se pueden identificar los casos probables de asma, analizando el contexto en los que los síntomas como tos y sibilancias, o dificultad para respirar, suelen aparecer o empeorar:

- Durante la noche y/o madrugada.
- En respuesta a ejercicios físicos como correr, saltar, subir escaleras, o ante la risa o el llanto.
- Ante la exposición al humo de tabaco ambiental o irritantes inhalatorios.
- En ambientes húmedos o polvorientos.
- Al respirar aire frío.
- En presencia de animales domésticos, pájaros u otros.
- Ante emociones intensas o estrés.

2.2.5 Manifestaciones Clínicas

Los síntomas del asma en los niños pueden variar, pero en general incluyen tos especialmente por la noche, temprano en la mañana, al momento de hacer ejercicio o estar expuesto al aire frío, opresión en el pecho, sibilancias, dificultad para respirar, cansancio, círculos oscuros debajo de los ojos, irritabilidad. Los síntomas pueden ser leves o graves, y los ataques de asma pueden empeorar significativamente, lo que puede ser mortal. Los alérgenos, los cambios climáticos, las infecciones respiratorias y algunos medicamentos son causas comunes de asma en niños. Los síntomas del asma en niños también se clasifican en categorías como intermitente, persistente, leve, moderada o severa, lo que afecta la forma en que se administra el tratamiento (American College of Allergy, Asthma & Immunology, 2023, p.12).

2.3 Test y mediciones aplicadas para el control del asma

Para poder analizar y llevar un registro del estado actual del paciente y de los cambios que se obtienen a medida que avanza el tratamiento se necesitan diferentes datos, los cuales son obtenidos o medidos por el profesional de salud. Estos datos se recopilan mediante el uso de test valorativos, que consisten en diferentes cuestionarios y aparatos que nos ayudaran a cuantificar la información requerida.

2.3.1 Control del asma

Hace referencia al grado que se obtiene al observar las manifestaciones clínicas del paciente las cuales tendrán un aumento, se verán reducidas o eliminadas con el avance del tiempo y dependiendo del tratamiento que se implemente o también en caso contrario de que no se exista. Para cuantificar los datos se recurre a un instrumento de medición basado en las respuestas del paciente y en el caso de este estudio también del representante o cuidador, esto debido a que a la edad no permite cierta conciencia de varios aspectos necesarios a conocer durante la recolección de la información. El test utilizado para la recolección de estos datos será el Childhood asthma control test (véase anexo 1), este es una variable del asthma control test y está dirigida para niños entre 4 a 11 años. Consta de 2 partes, la primera tiene 4 ítems pictográficos que el niño debe responder y la segunda parte formada por 3 ítems que deben contestar los padres o cuidadores. En la primera parte la puntuación se basa en el pictograma, de manera que un 0 con una cara triste indica un mal control del asma y hasta un 3 con una cara alegre indicando un buen control del asma. En la segunda parte se trata sobre la frecuencia de los síntomas, siendo 0 mucha frecuencia y 5 poca frecuencia. La puntuación máxima de este test es de 27 puntos y la mínima 0 puntos, se califica como un buen control del asma si se tiene una puntuación mayor a 19 (Iván Barro, 2022).

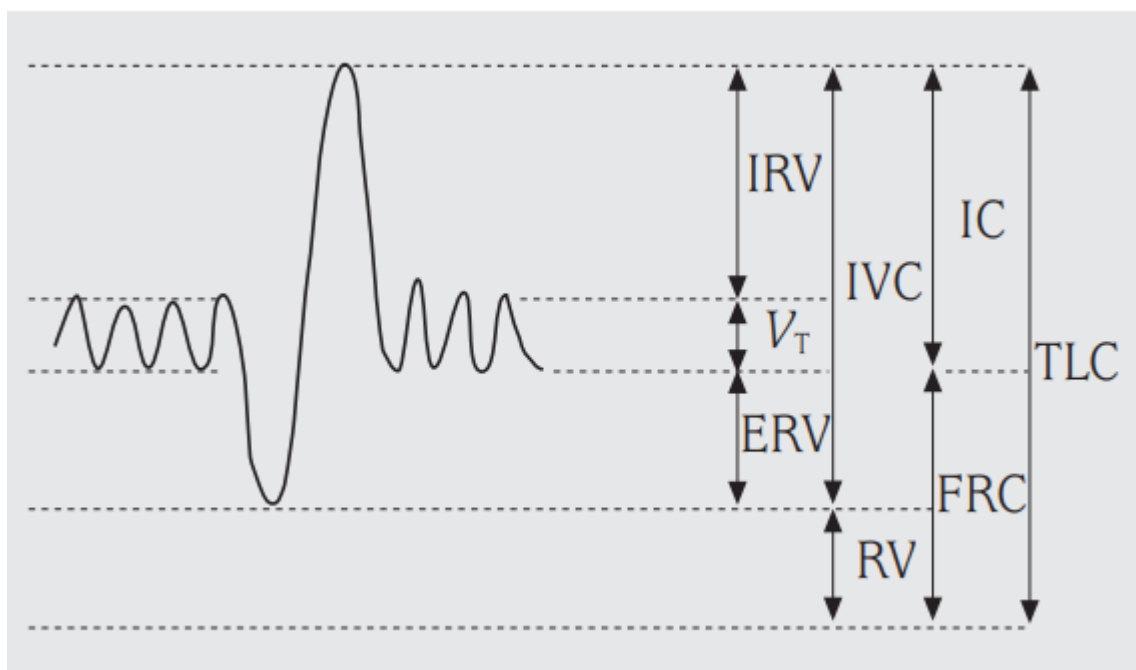
2.3.2 Calidad de vida

La calidad de vida es una variable muy importante al tratar con pacientes que padezcan asma, especialmente cuando son niños, ya que el asma afecta muchas de las actividades de la vida diaria en edades tempranas, y la conciencia acerca de la enfermedad es muy baja, por lo que no saben sobrellevar o cómo actuar frente a la diferente sintomatología. Para la medición de las variables se toman como base estos 4 puntos: cambios en el desarrollo, dependencia paternal, diferenciación de la sintomatología comparada con los adultos y características físicas del niño, estos datos serán proporcionados por los representantes o padres de familia. El test utilizado para recolectar esta información es el Pediatric Asthma Caregiver's Quality of Life Questionnaire (véase *anexo 2*) este se basa en la percepción del adulto a cargo del cuidado del niño, está formado por 13 ítems que se dividen en 2 subescalas: limitaciones de la actividad con 4 ítems y función emocional con 9 ítems. Todos los ítems se responden con una puntuación del 1 a 7, en la que el 1 es muy negativo y el 7 muy positivo. Para el resultado final se obtiene la media de la puntuación en los 13 ítems, y la puntuación máxima será de 7 puntos y la mínima de 0 puntos (Iván Barro, 2022).

2.3.3 Función pulmonar

Los datos que se obtienen al medir la función pulmonar son muy importantes para el tratamiento de los niños con asma, nos permiten llevar un registro de los cambios de los pacientes a medida que progresa el tratamiento. Las diferentes variables para tomar en consideración en la función pulmonar son el volumen de gas y las capacidades pulmonares del paciente, que estas se calculan con la combinación específica de los volúmenes de gas (Iván Barro, 2022).

Figura 1. *Volúmenes y capacidades pulmonares.*



Fuente: Romero G., Gonzálves J., et al., 2013.

Volumen corriente. - Es la cantidad de gas o volumen que entra y sale de los pulmones durante una respiración basal. Comúnmente se le representa con las siglas (V_T).

Volumen de reserva inspiratorio. - Es el volumen de gas adicional que se puede introducir a los pulmones al realizar una inspiración máxima a partir del volumen corriente. Comúnmente se le representa con las siglas (VRI).

Volumen de reserva espiratorio. - Es el volumen de gas adicional que puede expulsarse o exhalarse del pulmón tras hacer una espiración a volumen corriente. Comúnmente se le representa con las siglas (VRE).

Volumen residual. - Es el volumen de gas que se mantiene dentro del pulmón tras realizar una espiración forzada máxima. Comúnmente se le representa con las siglas (VR).

Capacidad Vital. - Este corresponde a la suma del V_T volumen corriente, VRE volumen de reserva espiratorio y el VRI volumen de reserva inspiratorio, y se refiere a la máxima cantidad de gas pulmonar o volumen movilizable. Comúnmente se le representa con las siglas (CV).

Capacidad Inspiratoria. - Es la suma del VT volumen corriente y del VRI volumen de reserva inspiratorio. Esta capacidad representa la cantidad máxima de volumen de gas pulmonar inspirado tras una espiración tranquila. Comúnmente se le representa con las siglas (CI).

Capacidad residual funcional. - Suma del VRE volumen de reserva espiratorio y del VR volumen residual. Esta capacidad representa el volumen de gas que existe dentro de los pulmones hasta el final de una espiración tranquila, correspondiendo al punto de equilibrio entre la retracción del pulmón y de la caja torácica. Comúnmente se le representa con las siglas (CFR).

Capacidad pulmonar total. - Corresponde a el VC volumen corriente, el VRI volumen de reserva inspiratorio, VRE el volumen de reserva espiratorio y el VR volumen residual. Representa la máxima cantidad o volumen de gas pulmonar que puede estar contenido en los pulmones. Comúnmente se le representa con las siglas (CPT).

2.3.3.1 Espirometría

La espirometría es un test básico para estudiar o medir la función pulmonar. Se trata de una técnica que registra el volumen máximo de aire que moviliza un individuo desde la inspiración máxima hasta la exhalación completa, esto quiere decir, hasta que solo quede el volumen residual. Se puede realizar este test sin un límite de tiempo lo que sería una espirometría simple, si se realiza en el menor tiempo posible sería una espirometría forzada (Iván Barro, 2022).

Figura 2. *Espirómetro*



Fuente: European School Health Education, 2021.

2.3.3.2 Oximetría de pulso

La oximetría de pulso es utilizada para medir las concentraciones del oxígeno presente en la sangre. La saturación de oxígeno indica la cantidad medida en porcentajes del oxígeno presente en la sangre o el nivel de oxigenación de la sangre, en adultos y en niños el valor normal de saturación de oxígeno en sangre esta entre el 95% y el 99-100% (National Heart, Lung, and Blood Institute, 2022).

Figura 3. Oxímetro



Fuente: National Heart, Lung, and Blood Institute, 2022.

2.4 Tratamiento fisioterapéutico en el asma

En pacientes con asma, se pueden aplicar diversas técnicas de fisioterapia respiratoria para ayudar a controlar la enfermedad y mejorar la calidad de vida. Estas técnicas forman parte de un enfoque integral para el tratamiento del asma, y su aplicación debe ser supervisada por un fisioterapeuta respiratorio.

2.4.1 Ejercicios terapéuticos de acondicionamiento físico

Son actividades adaptadas a la capacidad del paciente pediátrico para mejorar la resistencia cardiovascular y pulmonar, como caminata, subir escaleras. Se define al ejercicio terapéutico como “Una ejecución sistemática y planeada de movimientos, posturas y actividades físicas que tienen la finalidad de disponer métodos al paciente para corregir y prevenir alteraciones, busca mejorar, devolver o aumentar el rendimiento físico, prevenir factores de riesgo para la salud, mejorar la salud general del paciente, la tolerancia al ejercicio físico y la sensación de bienestar” (Carolyn Kisner citada por Zoraida Verde en 2018).

El juego activo es una herramienta práctica para realizar ejercicios terapéuticos con los niños y promueve el aprendizaje ya que hace uso de la imaginación y concentración, nos ayuda también con el interés en la tarea y que se sientan motivados, esto mantiene la adherencia al tratamiento, algo importante al tratar con infantes. Para realizar los diferentes programas de tratamiento los cuales consistirán en juegos, les indicaremos a los niños que realicen ciertas actividades que exijan una mayor demanda física que las actividades diarias, como jugar a las tocadas, buscar y traer, carrera de obstáculos, entre otros juegos y estos estarán acompañados de cambios en la postura y descansos a criterio del fisioterapeuta (Rocío Bravo, 2018).

2.4.2 Ejercicios de reeducación respiratoria mediante el uso de la técnica Buteyko

Enfocados en mejorar la coordinación de la respiración, fortalecer los músculos respiratorios y aumentar la capacidad pulmonar, mediante el uso de la técnica de Buteyko. Esta técnica consta de 3 pasos o niveles que se manejan en función al tiempo en la pausa de control que es el tiempo de apnea inspiratoria que se realiza después de una inspiración a volumen corriente y una pequeña exhalación. Se tiene que buscar y mantener la atención del paciente a criterio y carisma del fisioterapeuta (Iván Barro, 2022).

El paso 1 es el nivel más básico y este consiste en enseñarle al paciente a que respire por la nariz hasta que sea capaz de realizar una respiración naso-bucal o naso-nasal, también,

se busca concientizar la respiración y realizarla con tranquilidad, la pausa de control se medirá entre los 5 a 10 segundos en esta prueba.

El paso 2 consiste en 6 ejercicios que tienen el propósito de reducir la hiperventilación se le enseñara al paciente a tener una menor frecuencia respiratoria, mantener un volumen respiratorio más bajo y tener una pequeña sensación de falta de aire, la pausa de control de este nivel estar entre los 10 y 20 segundos.

El paso 3 se centra en enseñarle al paciente a respirar correctamente mientras hace actividades de mayor demanda física como juegos y continuar con los ejercicios empleados en el paso 2, se necesita mantener la concentración del niño y educarle en todo el proceso, la pausa de control deberá ser superior a los 20 segundo para finalizar el paso 3 de la técnica Buteyko.

2.4.3 Reeducción respiratoria diafragmática

Ayudan a mejorar la técnica respiratoria, que puede reducir la hiperventilación y la sensación de falta de aire, se la realiza mediante estímulos verbales y táctiles para enseñar al paciente pediátrico. La finalidad de esta técnica es recuperar el patrón ventilatorio diafragmático que es esencial para realizar una respiración más profunda y así aumentar el aire que entra a los pulmones, combinado con una inspiración nasal pausada y alargando la espiración, para tener un mayor control y conciencia de la respiración. El diafragma es el musculo encargado del 80% de la respiración, de tal manera que aquellos ejercicios en los que se marque su acción aumentaran la eficacia de la ventilación, reduciendo el esfuerzo necesario para la respiración, lo que mejorara el intercambio gaseoso y la oxigenación (Yapias K, 2021).

2.4.4 Entrenamiento muscular respiratorio

Utilización de dispositivos específicos para fortalecer los músculos respiratorios y accesorios de la respiración, principalmente el diafragma, los intercostales internos, el esternocleidomastoideo y escalenos en la inspiración, en la espiración tenemos los intercostales

internos, los oblicuos y el transverso. Este tipo de entrenamiento ayuda a la absorción máxima de oxígeno, gracias al trabajo de la musculatura respiratoria, disminuyendo principalmente los síntomas y el uso de la medicación de emergencia y es tolerable para los pacientes asmáticos. Para entrenar esta musculatura, como cualquier otra se tiene que realizar el movimiento o la acción propias que queremos mejorar o fortalecer aplicando cierta resistencia, en el caso del entrenamiento de los músculos respiratorios en niños usaremos ciertos objetos que llamen la atención como globos, sorbetes, flauta y entre otros, esto para después utilizar dispositivos específicos (Global Initiative for Asthma, 2021).

Tabla 1. Resistómetros respiratorios.

Musculatura	Dispositivo	Resistencia (cm H ₂ O)
Inspiratoria	Power Breathe Classic	10-90
	Salud Threshold IMT	9-41
Espiratoria	Threshold PEP	5-20
	Thera-PEP	10-20

Fuente: Adaptación de Gómez del Pulgar J, 2021

2.5 Efectos fisiológicos

Mayoritariamente los estudios han analizado el impacto de las técnicas respiratorias en los síntomas relacionados con el asma, encontrando una mejoría significativa en todos los casos en conjunto con la disminución de los síntomas, existen varios estudios que han observado una disminución favorable en el uso de la medicación para el asma (Vilaró J, Gimeno-Santos E. Rev Asma. 2016).

Es importante mencionar que la efectividad de las técnicas de rehabilitación respiratoria en niños con asma puede variar según el tipo de patrón respiratorio y la adherencia del paciente al tratamiento. Además, es fundamental que la fisioterapia respiratoria sea supervisada por un profesional especializado en este campo.

Algunos de los efectos que tiene la terapia respiratoria en niños son:

- Mejora en la capacidad muscular respiratoria
- Incremento del trabajo del diafragma
- Reducción de la hiperventilación
- Reeducación del patrón respiratorio
- Mejora en la higiene bronquial

CAPITULO III.

3. Marco metodológico

3.1 Tipo de investigación

El proyecto de investigación que se realizó fue de tipo documental mediante la revisión bibliográfica sobre el tema “Ejercicios y técnicas respiratorias como tratamiento orientado al manejo y control de síntomas en pacientes con asma controlada entre 4 a 6 años” que se encuentran estipulados en, artículos científicos, tesis, ensayos clínicos aleatorizados y bases de datos como PubMed, SciELO, Google Scholar Y SCOPUS de esta manera se valoró e interpretó las variables de la investigación.

3.2 Nivel de investigación

Se aplicó un nivel descriptivo-analítico para el análisis de toda la información recolectada con el fin de conocer a mayor profundidad el problema sanitario que produce la falta de información de un tratamiento fisioterapéutico para controlar la sintomatología del asma, lo cual permitió desarrollar una descripción de los datos más relevantes ampliando los conocimientos sobre los efectos positivos de los ejercicios y técnicas respiratorias en el control de los síntomas del asma.

3.3 Diseño de investigación

El diseño de investigación que se empleó fue descriptivo orientando a observar indirectamente los datos adquiridos entre los autores, investigador y los conceptos generalizados incluidos en el estudio, donde se ordenó la información para darle al lector una búsqueda adecuada que permitió identificar la eficacia de las técnicas y ejercicios respiratorios en el control de los síntomas del asma en los niños.

3.4 Método de investigación

El método de investigación usado fue el tipo documental- no experimental debido a que se recopiló y se analizó los datos de origen científico obtenidos mediante la investigación de artículos científicos, ensayos clínicos y libros digitales que contenían información de alta importancia en relación con la eficacia de las técnicas y ejercicios respiratorios en el control de los síntomas del asma en los niños, para el análisis y desarrollo del proyecto investigativo.

3.5 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación fue cualitativo, lo cual permitió indirectamente conocer los efectos beneficiosos que produce la aplicación de las técnicas y ejercicios respiratorios en el control de los síntomas del asma en los niños, ya que se identificó los argumentos de varios autores en base a estudios relacionados a la investigación.

3.6 Relación con el tiempo

Según la relación con el tiempo, esta investigación fue retrospectiva ya que se examinó información de hechos estudiados previamente en años recientes por diferentes autores interesados en las técnicas y ejercicios respiratorios en el control de los síntomas del asma en los niños, presentando así resultados verídicos aptos para su interpretación y socialización con los lectores atraídos al tema de investigación.

3.7 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Criterios de Exclusión

- Artículos científicos publicados antes del año 2014
- Artículos duplicados
- Artículos que no puntúen claramente con los criterios de la escala de PEDro con puntuación igual o superior a 6/10

- Artículos incompletos.

3.7.2 Criterios de inclusión

- Artículos científicos publicados después del año 2014
- Artículos científicos en idioma español e inglés
- Ensayos clínicos aleatorizados
- Artículos que incluyan al menos una variable de estudio.

3.7.3 Estrategia de búsqueda.

Las técnicas de recolección de datos fue la búsqueda de información en diversas bases de datos sobre el tema de investigación en el que se incluyó ensayos clínicos aleatorizados y se aplicó las palabras clave como: “Rehabilitación respiratoria en el asma en niños”, “Pulmonary Rehabilitation”, “Pulmonary Rehabilitation in asthma”, “Rehabilitación pulmonar en pacientes con asma”, “Buteyko en niños con asma”, “Entrenamiento muscular inspiratorio en el Asma”, “Inspiratory muscle training in asthma”, “Effects of Pulmonary Rehabilitation on asthma”, “Pulmonary rehabilitation in childrens with asthma”, lo cual permitió obtener una información adecuada. La recolección de información fue basada en evidencia científica sobre la eficacia de ejercicios y técnicas respiratorias para el tratamiento de los síntomas del asma en los niños, las variables fueron recolectadas de diferentes bases de datos electrónicas como PubMed, SciELO, Y SCOPUS. Todas estas bases de datos mencionadas anteriormente contaban con información relevante brindando un alto nivel de veracidad ya que registraban gran cantidad de artículos e investigaciones publicadas por distintos profesionales, además de ello, han sido publicadas en revistas médicas de prestigio que han aportado un alto rigor científico a toda la población del ámbito de salud y general.

3.8 Métodos de análisis de datos.

Los artículos se evaluaron con la escala de PEDro “Physiotherapy Evidence Database (PEDro)”, se incluyeron 36 artículos científicos extraídos de diferentes bases de datos electrónicas, mismos que obtuvieron una puntuación igual o superior a 6/10. Se recalca que la escala de PEDro permitió identificar estudios con calidad metodológica que le dieron un carácter de validez científica a los artículos seleccionados mismos que han facilitado la información para la elaboración de esta revisión bibliográfica.

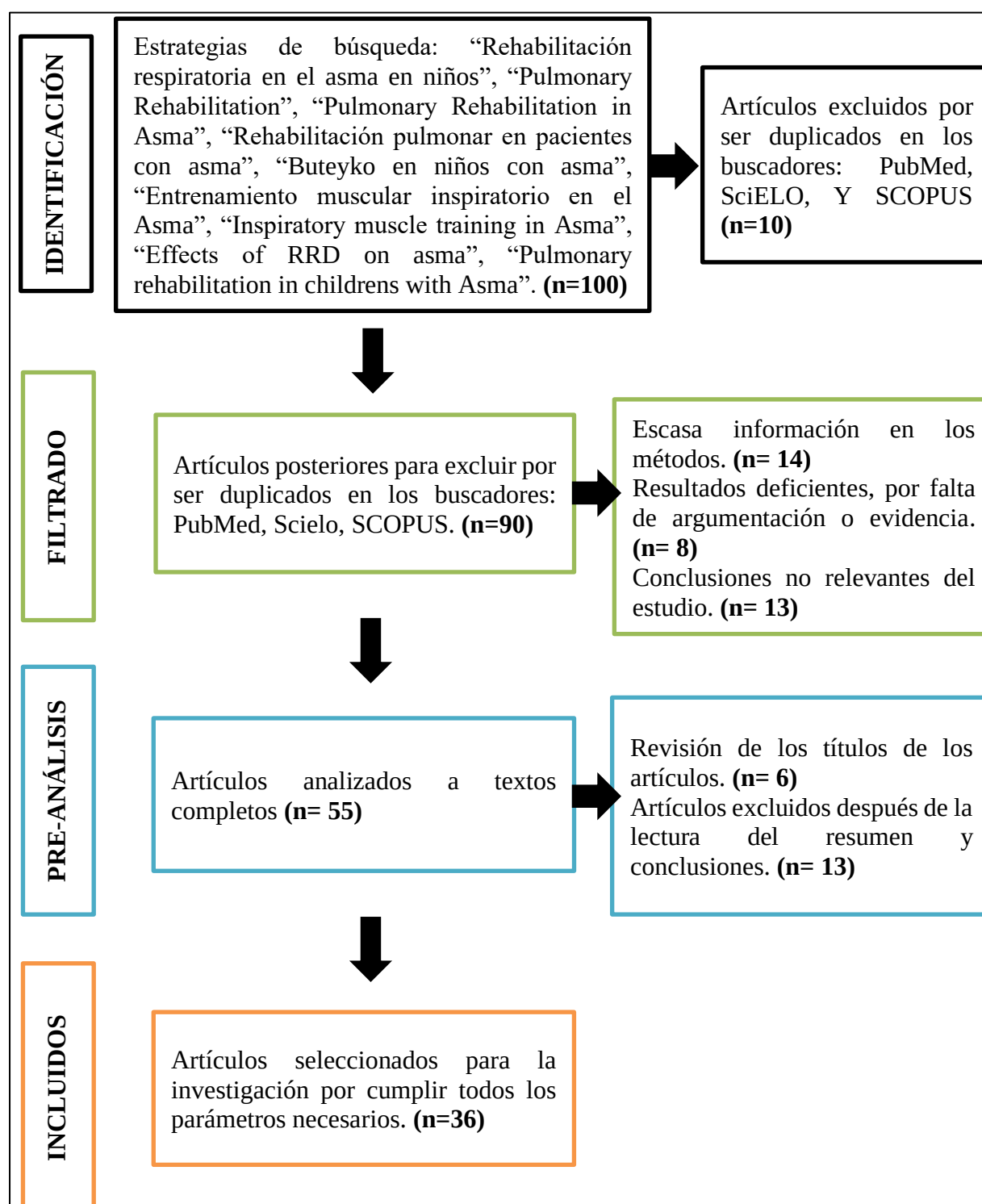
3.8.1 Población de estudio y tamaño de la muestra.

La muestra terminó en 36 artículos científicos a los cuales se les realizó el análisis metodológico manual aplicando la escala de PEDro permitiendo identificar la veracidad de la información recolectada en cada uno de los documentos científicos.

3.8.2 Métodos de análisis y procesamiento de datos

Dentro de los criterios de selección se tomaron en cuenta artículos y documentos a partir del año 2014, de los cuales se optó por seleccionar los más actuales. El diagrama de flujo nos ha facilitado representar visualmente el número total de artículos utilizados, por medio del cual se ha realizado un análisis de los procedimientos requeridos para alcanzar el objetivo, considerando cuatro aspectos fundamentales: identificación, filtrado, elegibilidad y la inclusión.

Figura 4. Diagrama de flujo



Fuente: Diagrama de flujo para la inclusión de los estudios propuesto por Permanyer (2021) y modificado por el autor para este texto.

Tabla 2. Artículos recopilados y calificados según la escala de Pedro

AUTOR	AÑO	TITULO ORIGINAL	TITULO TRADUCIDO	BASE CIENTÍFICA	CALIFICACIÓN SEGÚN PEDRO
(Schiwe, Vendrusculo & Donadio, 2019)	2019	Effects of exercise training in children with asthma	Efectos del entrenamiento con ejercicios en niños con asma	PubMed	8
(Westergren T, Fegran L, Nilsen T, Haraldstad K, Kittang OB, Berntsen S, 2018)	2018	Active play exercise intervention in children with asthma: a PILOT STUDY	Intervención con ejercicios activos en niños con asma: un ESTUDIO PILOTO	PubMed	8
(Carmo Azevedo Lima M, Lima de Souza Y, Gardano Bucharles, et al., 2019)	2019	Comparative study between Thoracic Abdominal Technique and Aerobic Exercises in Asthmatic Children	Estudio Comparativo entre la Técnica de Movilidad Torácico Abdominal y Ejercicios Aeróbicos en Niños Asmáticos	PubMed	7
(Andrade et al., 2020)	2020	The efficacy of aerobic training in improving the inflammatory component of asthmatic children. Randomized trial	Eficacia del entrenamiento aeróbico para mejorar el componente inflamatorio de los niños asmáticos. Ensayo aleatorizado	PubMed	7
(Gomes ELFD, Carvalho CRF,	2019	Active Video Game Exercise Training Improves the Clinical Control of Asthma in Children:	El Entrenamiento con Ejercicios Activos con Videojuegos Mejora el Control Clínico del Asma en	Scielo	7

Peixoto-Souza, et al., 2019)		Randomized Controlled Trial.	Niños: Ensayo controlado aleatorizado.		
(YangHui-Bin, ZhongChen, MaoJin-Qiu, et al., 2016)	2016	Yoga for asthma	Yoga para el asma	SCOPUS	6
(García López, 2019)	2019	La reeducación respiratoria en los niños asmáticos entre 6-9 años de edad, del seminternado Pedro Hernández Camejo, Municipio Los Palacios		PubMed	7
(Pérez Peraza G, Ríos Gallardo AR, 2020)	2020	Intervención educativa en la actividad física de los adolescentes entre 6 y 12 años con asma bronquial del Consultorio Policlínico y Pedro Borrás Astorga; de Pinar de Río		PubMed	8
(Bruurs et al., 2013)	2013	The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma.	La eficacia de la fisioterapia en pacientes con asma: una revisión sistemática de la literatura.	PubMed	8
(Hepworth C, Sinha I, Saint GL,	2019	Assessing the impact of breathing retraining on asthma symptoms and	Evaluación del impacto del reentrenamiento respiratorio sobre los síntomas del asma	PubMed	8

Hawcutt DB., 2019)		dysfunctional breathing in children.	y la respiración disfuncional en niños.		
(Mendonca KMPP, Freitas DA, Macedo TMF, et al., 2017)	2017	Buteyko Method For Children with Asthma: A Randomized Controlled Trial.	Método Buteyko para niños con asma: Un ensayo controlado aleatorizado.	SCOPUS	7
(Vagedes J, Helmert E, Kuderer S, et al., 2021)	2021	The Buteyko breathing technique in children with asthma: a randomized controlled pilot study.	La técnica de respiración buteyko en niños con asma: un estudio piloto aleatorizado y controlado.	PubMed	7
(Elnaggar RK, Shendy MA., 2016)	2016	Efficacy of noninvasive respiratory techniques in the treatment of children with bronchial asthma: a randomized controlled trial.	Eficacia de las técnicas respiratorias no invasivas en el tratamiento de niños con asma bronquial: ensayo controlado aleatorizado.	PubMed	7
(Priyalatha G, Geetha C, Renuka K, 2018)	2018	Effectiveness of buteyko breathing exercise (BBE) on respiratory outcome among children with bronchial asthma admitted in paediatric unit of mgmcri, Puducherry.	Eficacia del ejercicio respiratorio buteyko (BBE) en los resultados respiratorios de los niños con asma bronquial ingresados en la unidad pediátrica de mgmcri, Puducherry.	Scielo	8

(Azab AS, Moawd S, AbdulRahman R., 2017)	2017	Effect of Buteyko Breathing Exercises versus Yoga Training on Pulmonary Functions and Functional Capacity in Children with Bronchial Asthma: a randomized controlled trial	Efecto de los ejercicios de respiración Buteyko versus el entrenamiento de yoga sobre las funciones pulmonares y la capacidad funcional en niños con asma bronquial: un ensayo controlado aleatorio	PubMed	8
(Jena R, Pradhan R, Anusandhan O., 2020)	2020	Effect of Buteyko breathing technique on respiratory parameters of 5 to 12 years old children with bronchial asthma admitted in paediatric ward at selected hospital Bhubaneswar, Odisha.	Efecto de la técnica de respiración Buteyko sobre los parámetros respiratorios de niños de 5 a 12 años con asma bronquial ingresados en la sala de pediatría del hospital seleccionado de Bhubaneswar, Odisha.	PubMed	8
(Kavitha et al., 2019)	2019	Effectiveness of Buteyko breathing exercise on quality of life of asthmatic school children.	Efectividad del ejercicio respiratorio Buteyko sobre la calidad de vida de escolares asmáticos.	SCOPUS	7
(Kamalam et al., 2019)	2019	An Experimental Study to Analyze the Effect of Relaxed Postures and Buteyko Relaxation Technique on the Peak Expiratory Flow Rate in	Un estudio experimental para analizar el efecto de las posturas relajadas y la técnica de relajación Buteyko sobre el flujo	PubMed	8

		School Children with Acute Asthma.	espiratorio máximo en escolares con asma aguda.		
(Salvi et al., 2014)	2014	Effect of Diaphragmatic Breathing on Spirometric Parameters in Asthma Patients and Normal Individuals.	Efecto de la respiración diafragmática sobre los parámetros espirométricos en pacientes con asma e individuos normales.	Scielo	7
(Duruturk et al., 2018)	2018	Effect of Inspiratory Muscle Training in the Management of Patients with Asthma: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL.	Efecto del entrenamiento de los músculos inspiratorios en el tratamiento de pacientes con asma: UN ENSAYO CONTROLADO ALEATORIZADO.	PubMed	8
(Bruton et al., 2017)	2017	Breathing retraining with physiotherapy for asthma: a trial randomized controlled.	Reentrenamiento respiratorio con fisioterapia para el asma: un ensayo controlado aleatorio.	PubMed	7
(Pourdowlat et al., 2019)	2019	The effectiveness of relaxation training in the quality of life and anxiety of patients with asthma.	La efectividad del entrenamiento de relajación en la calidad de vida y la ansiedad de los pacientes con asma.	PubMed	8
(Meral et al., 2019)	2019	The Effect of Inspiratory Muscle Training on Asthma Control and Exercise	El efecto del entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre el control del asma y la capacidad de	PubMed	8

		Capacity in Young Asthmatic Patients	ejercicio en niños pacientes asmáticos		
(Coulson et al., 2021)	2021	Breathing exercises in young childrens with asthma: a Journal of Asthma.	Ejercicios de respiración en niños pequeños con asma: un diario de asma.	PubMed	7
(Raglin et al., 2015)	2015	Breathing retraining for African-American childrens and adolescents with asthma: a pilot study of a school-based randomized controlled trial. Journal of Asthma	Reentrenamiento respiratorio para niños y adolescentes afroamericanos con asma: un estudio piloto de un ensayo controlado aleatorio en la escuela. Revista de asma	PubMed	9
(Arden et al., 2019)	2019	Evaluation of a breathing retraining intervention to improve quality of life in asthma: quantitative process analysis of the BREATH randomized controlled trial.	Evaluación de una intervención de reentrenamiento respiratorio para mejorar la calidad de vida en el asma: análisis cuantitativo del proceso del ensayo controlado aleatorio BREATH.	PubMed	9
(Thomas et al., 2017)	2017	A randomised controlled study of the effectiveness of breathing retraining exercises taught by a physiotherapist either by	Un estudio controlado aleatorio de la eficacia de los ejercicios de reentrenamiento respiratorio impartidos por un	PubMed	7

		instructional DVD or in face-to-face sessions in the management of asthma.	fisioterapeuta ya sea mediante DVD instructivos o en sesiones presenciales, en el tratamiento del asma.		
(Lima EVNCL, Lima WL, Nobre A, 2018)	2018	Treinamento muscular inspiratório e exercícios respiratórios em crianças asmáticas.	Entrenamiento muscular inspirador y ejercicios respiratorios en niños asmáticos.	Scielo	8
(Rosenfield et al., 2014)	2014	Controlling asthma by training of Capnometry-Assisted Hypoventilation (CATCH) vs slow breathing: a randomized controlled trial.	Control del asma mediante el entrenamiento de hipoventilación asistida por capnometría (CATCH) versus respiración lenta: un ensayo controlado aleatorio.	PubMed	8
(Bidwell, et al.,2012)	2012	Yoga training improves quality of life in women with asthma.	El entrenamiento de yoga mejora la calidad de vida de las mujeres con asma.	PubMed	7
(Silva et al., 2013)	2013	Inspiratory Muscle Training for Asthma.	Entrenamiento de los músculos inspiratorios para el asma.	SCOPUS	6
(Chung et al., 2021)	2021	12-Week Inspiratory Muscle Training Improves Respiratory Muscle Strength in children Patients with Stable Asthma: A	El entrenamiento de los músculos inspiratorios de 12 semanas mejora la fuerza de los músculos respiratorios en niños Pacientes con asma	PubMed	8

		Randomized Controlled Trial.	estable: un ensayo controlado aleatorio.		
(Cabral et al., 2018)	2018	Noninvasive ventilation and respiratory physical therapy reduce exercise-induced bronchospasm and pulmonary inflammation in children with asthma: randomized clinical trial.	La ventilación no invasiva y la fisioterapia respiratoria reducen el broncoespasmo y la inflamación pulmonar inducidos por el ejercicio en niños con asma: ensayo clínico aleatorizado.	PubMed	7
(Gonçalves et al., 2019)	2019	Intervencao fisioterapêutica na criança com asma - relato de um caso.	Intervención fisioterapéutica en niños con asma, reporte de caso.	Sciencedirect	7
(Milwaukee, 2020)	2020	Aerobic Training May Improve Asthma Control and Reduce Frequency of Rescue Medication Use.	El entrenamiento aeróbico puede mejorar el control del asma y reducir la frecuencia del uso de medicamentos de rescate.	PubMed	8
(Majewski et al., 2015)	2015	Evaluation of a Home-Based Pulmonary Rehabilitation Program for younger Females Suffering from Bronchial Asthma	Evaluación de un programa de rehabilitación pulmonar domiciliar para niñas que padecen asma bronquial	PubMed	6

CAPITULO IV.

4. Resultados

Tabla 3. Evidencia de la efectividad de los ejercicios terapéuticos de acondicionamiento físico en niños con asma.

N°	Título	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
1	Yoga para el asma	(YangHui-Bin, ZhongChen, MaoJin-Qiu, et al., 2016)	Ensayo clínico aleatorizado	120 infantes y adultos con asma Grupo experi: 60 Grupo control: 60	Intervención del yoga incluyendo ejercicios de respiración, posturales y estiramientos, enfocándose en la regulación de la respiración y la calma. Este estudio tuvo una duración de 6 semanas, 2 sesiones por semana de 40 minutos. Se uso el test para analizar la calidad de vida PACQLQ.	El yoga mejora la calidad de vida y se evidencia reducción de los síntomas de los pacientes. Los resultados de la función pulmonar y la reducción del uso de medicación son menos comprobables y se necesitan de más estudios con muestras más delimitadas.
2	Intervención con ejercicios activos en niños con asma.	(Westergren T, Fegran L, Nilsen T, Haraldstad K, Kittang OB, Berntsen S, 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	25 niños con y sin asma Grupo experi: 12 Grupo control: 13	Se realizó una intervención de ejercicio con niños asmáticos y sin asma, y se evaluó la intensidad del ejercicio, función pulmonar, aptitud cardiorrespiratoria y el nivel de actividad física habitual en cada niño, antes y al finalizar el estudio. El estudio duró 6 semanas, con sesiones de 1 hora, 2 veces por semana. Se empleo el test de espirometría, test de PACQLQ y oximetría de pulso.	La práctica de ejercicio aeróbico hace que mejore su condición física y se reduzcan los síntomas del asma, los niños con un buen control de la enfermedad pueden llevar una vida activa y tener buena condición física igualmente que un niño sin esta patología, se redujo las exacerbaciones entre los periodos de crisis e interviene de forma positiva en los cambios fisiológicos. Mejoró la calidad de vida según el test PACQLQ, mejoro la función pulmonar en un 10% en comparación de los valores espirométricos iniciales y mejoro la oxigenación sanguínea VO2.
3	Estudio Comparativo entre la	(Carmo Azevedo Lima	Estudio comparativo	12 niños con asma	Se comparó la técnica de movilidad torácica abdominal (MTA) y los	La fisioterapia respiratoria es capaz de reducir las exacerbaciones en los

	Técnica de Movilidad Torácico Abdominal y Ejercicios Aeróbicos en Niños Asmáticos	M, Lima de Souza Y, Gardano Bucharles, et al., 2019)		Grupo experi: 6 Grupo control: 6	ejercicios aeróbicos valorando la capacidad pulmonar y la calidad de vida. El estudio tuvo una duración de 8 semanas, 2 sesiones por semana de 45 minutos. Se empleó el test de espirometría y test de PACQLQ.	periodos entre crisis e intervenir de forma positiva en los cambios fisiológicos
4	Eficacia del entrenamiento aeróbico para mejorar el componente inflamatorio de los niños asmáticos.	(Andrade et al., 2020)	Ensayo clínico aleatorizado	33 niños con asma Grupo experi: 17 Grupo control: 16	Efectos del ejercicio aeróbico en los niños con asma, evidenciando cambios en la fuerza muscular, capacidad funcional, respiratoria, los síntomas y la calidad de vida. El estudio tuvo una duración de 6 semanas, con 3 sesiones por semana con 40 minutos por sesión. Se utilizó la prueba de los 6 minutos marcha o 6MWT, la espirometría y el test de PACQLQ.	La actividad aeróbica no modificó la inflamación, pero, se observó mejora de la presión espiratoria, de la capacidad funcional, del flujo espiratorio e inspiratorio máximo, de la calidad de vida. Los niños presentaron menos disnea al finalizar el estudio y disminuyeron los síntomas.
5	El Entrenamiento con Ejercicios Activos con Videojuegos Mejora el Control Clínico del Asma en Niños	(Gomes ELFD, Carvalho CRF, Peixoto-Souza, et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	26 niños con asma Grupo experi:13 Grupo control: 13	Aplicación de un entrenamiento activo mediante un videojuego con base en el movimiento a uno de los grupos de estudio y aplicación de banda caminadora en el grupo de control para valorar este tipo de entrenamiento y su eficacia en el asma. Este estudio tuvo una duración de 7 semanas, 2 sesiones por semana de 45 minutos. Se uso el test de bruce, para una prueba máxima de esfuerzo, el test de espirometría, el test C-ACT y un acelerómetro biaxial para calcular los equivalentes metabólicos.	El entrenamiento aeróbico se realizó mediante un videojuego para el cual los niños tenían que realizar diferentes movimientos como hacer movimientos con los brazos, sentadillas, saltos y movimientos laterales para pasar distintas fases del juego. Se observó cambio significativo en el control del asma y una disminución en la inflamación de las vías aéreas.
6	Efectos del entrenamiento con ejercicios en niños con asma	(Schiwe, Vendrusculo & Donadio, 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	50 niños con asma Grupo experi: 25 Grupo control: 25	Se realiza un estudio sobre los efectos que tiene el entrenamiento físico en niños con asma y discutir los resultados para su análisis respectivo	Se evidencia el impacto del entrenamiento físico en diferentes objetivos clínicos del asma en los niños. El ejercicio físico puede tener efectos positivos sobre la capacidad física, los niveles de la broncoconstricción, el control de

						enfermedades y la calidad de vida de los niños asmáticos al reducir los síntomas y la frecuencia de los ataques asmáticos.
7	La reeducación respiratoria en los niños asmáticos entre 6-9 años de edad, del seminternado Pedro Hernández Camejo, Municipio Los Palacios	(García López, 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	32 niños con asma Grupo experi: 16 Grupo control: 16	Se usó un sistema de ejercicios que consisten en la enseñanza de un patrón respiratorio abdominal, corrección postural adecuada y juegos colectivos como individuales. Este estudio tuvo una duración de 4 semanas, con 4 sesiones por semana de 40 minutos. Se midió la frecuencia respiratoria, se usó el test de espirometría para la función pulmonar y se analizó el patrón respiratorio	Se evidenció que el método empleado de ejercicios mediante juegos respiratorios y posturales beneficia la permanencia y motivación, lo cual es importante al tratar con niños, además, se consigue enseñar correctamente la respiración diafragmática y mejorar el patrón respiratorio de una inspiración sencilla y una espiración más larga.
8	Intervención educativa en la actividad física de los adolescentes entre 6 y 12 años con asma bronquial del Consultorio Policlínico y Pedro Borrás Astorga; de Pinar de Río	(Pérez Peraza G, Ríos Gallardo AR, 2020)	Ensayo clínico aleatorizado	25 niños con asma Grupo experi: 13 Grupo control: 2	Se estudió la influencia de técnicas psicológicas como ejercicios de relajación y orientación a los familiares, y ejercicios respiratorios y actividad aeróbica en ellos. Este estudio tuvo una duración de 5 semanas, con 3 sesiones por semana de 35 minutos. Se utilizó el test PACQLQ y el C-ACT.	Se observó que los métodos empleados como la relajación que permite controlar la ansiedad producto de los ataques de asma logran mayor autocontrol y conocimiento de como sobrellevar estos ataques y los ejercicios respiratorios y la actividad mejoran el tono muscular accesorio y la mecánica de la respiración. Estos métodos son sencillos y permiten que el paciente sea capaz de controlar los síntomas de la enfermedad.
9	La eficacia de la fisioterapia en pacientes con asma: una revisión sistemática de la literatura	(Bruurs et al., 2013)	Ensayo clínico aleatorizado	Pacientes de todas las edades con asma 21 pacientes niños dentro del rango de edad de estudio	Analizar la eficacia del ejercicio respiratorio, entrenamiento de los músculos inspiratorios y espiratorios, entrenamiento físico y limpieza de las vías aéreas en pacientes con asma. Este estudio tuvo una duración de 3 semanas, con 3 sesiones por semana de 1 hora. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se evidenció un aumento de la calidad de vida de los pacientes, de los valores espirométricos también una disminución del uso de medicación de emergencia, de las visitas al médico y de las faltas escolares.

				Grupo experi: 11 Grupo control: 10		
--	--	--	--	---	--	--

Fuente: autoría propia

Tabla 4. Evidencia de la efectividad de los ejercicios de reeducación respiratoria mediante el uso de la técnica Buteyko en niños con asma.

Nº	Título	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
10	Un estudio experimental para analizar el efecto de las posturas relajadas y la técnica de relajación Buteyko sobre el flujo espiratorio máximo en escolares con asma aguda.	(Kamalam et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	20 niños y adolescentes con asma Grupo experi: 10 Grupo control: 10	Aplicación a un grupo de estudio de un protocolo por expertos compuesto de diferentes ejercicios respiratorios de Buteyko, en el otro grupo, se les enseñó unas posturas de relajación y aplicación del tratamiento farmacológico convencional. Este estudio tuvo una duración de 6 meses, con 2 sesiones cada 8 días de 20 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Al analizar los resultados se mostró diferencias significativas en la calidad de vida, expansión torácica y tasa de flujo espiratorio máximo, presentes en el grupo de estudio al que se le aplicó las técnicas de Buteyko a comparación a el uso de la medicación convencional.
11	Método Buteyko para niños con asma: Un ensayo controlado aleatorizado.	(Mendonca KMPP, Freitas DA, Macedo TMF, et al., 2017)	Ensayo clínico aleatorizado	32 niños con asma Grupo experi: 16 Grupo control: 16	Evaluar los efectos del uso del método Buteyko como terapia alternativa y adjunta al tratamiento ambulatorio en el tratamiento de niños con asma. Este estudio tuvo una duración de 15 semanas, con 1 sesión cada segunda o cuarta semana de 1 hora y media. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se evidencia una mejora en la calidad de vida de los dos grupos y aumento del pico de flujo espiratorio, mejoras en los parámetros espirométricos, menos episodios de exacerbaciones, necesidad de la medicación de emergencia y días escolares perdidos en el grupo Buteyko.
12	La técnica de respiración buteyko en niños con asma: un estudio piloto aleatorizado y controlado.	(Vagedes J, Helmert E, Kuderer S, et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado	32 niños y adolescentes con asma Grupo experi: 16	Se evaluaron los efectos terapéuticos del método Buteyko, la mitad de la población recibió una atención rutinaria y la otra mitad recibió formación y practica en el método Buteyko. Este estudio tuvo	Se evidenció cambios en el uso de la medicación y del uso de los corticoesteroides, mejoró la calidad de vida, los resultados obtenidos demostraron una mejora significativa en el grupo que recibió

				Grupo control: 16	una duración de 3 meses, con 5 sesiones por semana de 15 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	el Método Buteyko por sobre el grupo de control.
13	Efectividad del ejercicio respiratorio Buteyko sobre la calidad de vida de escolares asmáticos.	(Kavitha et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	60 niños con asma Grupo experi: 30 Grupo control: 30	Analizar el impacto de la aplicación de Buteyko en la vida de escolares diagnosticados con asma. Este estudio tuvo una duración de 17 días lectivos consecutivos, con 1 sesión por día de 15 minutos de duración. Se aplicó el test de PACQLQ y el test C-ACT.	Se analizó la calidad de vida como la única variable para este estudio se evidenció un cambio significativo en la calidad de vida de los pacientes, lo que sugiere que el ejercicio de respiración de la técnica Buteyko es eficaz para controlar los síntomas del asma y mejorar la calidad de vida de los niños asmáticos.
14	Eficacia del ejercicio respiratorio buteyko (BBE) en los resultados respiratorios de los niños con asma bronquial ingresados en la unidad pediátrica de mgmcri, Puducherry.	(Priyalatha G, Geetha C, Renuka K, 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	70 niños con asma Grupo experi: 35 Grupo control: 35	Analizar la eficacia del método Buteyko con el análisis de variables demográficas pertinentes tanto del niño y la madre y los parámetros como distrés respiratorio, saturación de O ₂ , sibilancias y el valor del pico del flujo respiratorio. Este estudio tuvo una duración de 5 días, con 2 sesiones por día de 45 minutos a 1 hora. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Los resultados confirmaron que el método Buteyko es eficaz en la reducción y control de los síntomas del distrés respiratorio, también los pacientes presentaron una mejora de la saturación de oxígeno, un aumento del pico del flujo espiratorio y de la apnea inspiratoria.
15	Efecto de los ejercicios de respiración Buteyko versus el entrenamiento de yoga sobre las funciones pulmonares y la capacidad funcional en niños con asma bronquial: un ensayo controlado aleatorio	(Azab AS, Moawd S, AbdulRahman R., 2017)	Ensayo clínico aleatorizado	40 niños con asma Grupo experi: 20 Grupo control: 20	Comparar los efectos del método de Buteyko y los ejercicios de yoga para mejorar la función pulmonar y su capacidad en niños diagnosticados con asma. Este estudio tuvo una duración de 3 meses, con 2 sesiones al día 3 veces por semana de 15 minutos por sesión. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se realizó una medición de la tolerancia del esfuerzo del paciente antes del estudio y 3 meses después de la intervención, solo se encontraron cambios o alteraciones significativas en los datos valorados en el grupo Buteyko.
16	Efecto de la técnica de respiración Buteyko sobre los parámetros	(Jena R, Pradhan R, Anusandhan O., 2020)	Ensayo clínico aleatorizado	120 niños con asma Grupo experi: 60	Grupo de Intervención tratado con un protocolo de ejercicios Buteyko que fue diseñado por los investigadores autores y un grupo	En los resultados, el grupo experimental, mostró una diferencia significativa en cuanto a la frecuencia respiratoria, saturación de

	respiratorios de niños de 5 a 12 años con asma bronquial ingresados en la sala de pediatría del hospital seleccionado de Bhubaneswar, Odisha.			Grupo control: 60	control que recibieron tratamientos rutinarios de enfermería y medicación. Este estudio tuvo una duración de 5 días consecutivos, con 2 sesiones diarias de 10 a 15 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	oxígeno, ruidos respiratorios, y distrés respiratorio.
17	Eficacia de las técnicas respiratorias no invasivas en el tratamiento de niños con asma bronquial: ensayo controlado aleatorizado.	(Elnaggar RK, 1 MA., 2016)	Ensayo clínico aleatorizado	54 niños con asma Grupo experi: 36 Grupo control: 18	Comparar los efectos de aplicar distintos tratamientos no invasivos en los niños con asma de manera aleatorizada, Buteyko, técnica del ciclo activo y técnica visceral osteopática. Este estudio tuvo una duración de 3 meses, con 3 sesiones por semana de 30 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	En los resultados se evidenció significativamente diferencias entre los grupos, pero en los pacientes del grupo Buteyko el control del asma post tratamiento fue significativamente más alto, pero todos presentaron una mejora de la función pulmonar
18	Evaluación del impacto del reentrenamiento respiratorio sobre los síntomas del asma y la respiración disfuncional en niños.	(Hepworth C, Sinha I, Saint GL, Hawcutt DB., 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	169 niños y adolescentes con asma Grupo experi: 85 Grupo control: 84	Entrenamiento respiratorio para controlar los síntomas del asma y la respiración no funcional protocolos hechos a partir de diferentes ejercicios de Buteyko, además indicar ejercicios para realizar en casa. Este estudio tuvo una duración de 15 semanas, con 2 a 4 sesiones por semana de 1 hora. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría, y el test C-ACT.	Tras las intervenciones se ha observado que los ejercicios respiratorios han tenido una mejora en el control de los síntomas del asma y de la respiración disfuncional, tanto en los niños como en los adolescentes.

Fuente: autoría propia

Tabla 5. Evidencia de la efectividad de la reeducación respiratoria diafragmática.

N°	Título	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
19	Efecto de la respiración diafragmática sobre los parámetros espirométricos en pacientes con asma e individuos normales.	(Salvi et al., 2014)	Ensayo clínico aleatorizado	130 niños y adolescentes con asma Grupo experi: 65 Grupo control: 65	Programa de respiraciones diafragmáticas para mejorar los parámetros espirométricos en niños y adolescentes asmáticos e individuos normales. Este estudio tuvo una duración de 6 meses, con 2 sesiones por semana de 25 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se evidenció una mejoría en la sintomatología y de los parámetros de la función pulmonar aplicando el protocolo de respiración diafragmática. En los individuos no asmáticos, la respiración diafragmática también presenta un significativo cambio. Los pacientes de ambos grupos que se mantuvieron en el programa de ejercicios durante todo el proceso presentaron una mejora significativa en el cambio de los parámetros.
20	Efecto del entrenamiento de los músculos inspiratorios en el tratamiento de pacientes con asma: UN ENSAYO CONTROLADO ALEATORIZADO.	(Duruturk et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	32 niños con asma Grupo experi: 16 Grupo control: 16	Aplicación de técnicas de higiene bronquial y control de la respiración, respiración con labios fruncidos, respiración diagramática y ejercicios de expansión total torácica. Este estudio tuvo una duración de 5 meses, con 3 sesiones cada semana de 30 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se evidenció los resultados del entramiento presentando mejoras en la fuerza de los músculos inspiratorios y un mejoramiento en el rendimiento de los músculos respiratorios, la capacidad para realizar actividad deportiva, mejora de la calidad de vida, y una disminución de la sensación de disnea y fatiga. Los resultados demuestran mejoras en la capacidad pulmonar y mejoras en la calidad de vida al reducir la sintomatología.
21	Reentrenamiento respiratorio con fisioterapia para el asma: un ensayo controlado aleatorio.	(Bruton et al., 2017)	Ensayo clínico aleatorizado	38 niños con asma Grupo experi: 19 Grupo control: 19	Programa de reentrenamiento respiratorio diafragmático a cargo de fisioterapeutas en pacientes asmáticos menores a 6 años. Este estudio tuvo una duración de 3 meses, con 3 sesiones cada semana de 30 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se demostró que los programas de reentrenamiento respiratorio diafragmático que fueron usados durante el estudio en el cual se realizó el entrenamiento de la respiración diafragmática, respiraciones lentas y ejercicios de relajación, los cuales, mejoraron la calidad de vida de los pacientes

22	La efectividad del entrenamiento de relajación en la calidad de vida y la ansiedad de los pacientes con asma.	(Pourdowlat et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	54 niños con asma Grupo experi: 27 Grupo control: 27	Aplicación del método de relajación de Papworth, uso de la musculatura diafragmática, de la respiración nasal, control del estrés y la ansiedad, respiración y relajación apropiadas durante las actividades diarias. Este estudio tuvo una duración de 2 meses, con 5 sesiones a la semana de 40 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se evidenció una mejora en la calidad de vida en factores como la ansiedad durante los episodios de disnea asmática, se disminuyó la frecuencia de la sintomatología y el ánimo y confianza de los niños mejoró. El rendimiento físico aumentó, la salud mental, el aspecto social y mayor relajación.
23	El efecto del entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre el control del asma y la capacidad de ejercicio en niños pacientes asmáticos	(Meral et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	80 niños con asma Grupo experi: 40 Grupo control: 40	Aplicación de un programa de ejercicios respiratorios de labios fruncidos, respiración diafragmática y respiraciones profundas y sostenidas. Este estudio tuvo una duración de 6 meses, con 2 sesiones cada semana de 1 hora. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se demostró que los ejercicios para reeducar la respiración afectaron positivamente a los pacientes, mejorando la capacidad para hacer ejercicio y la disminución de los síntomas del asma. Una mayor adherencia al programa y mayor tiempo de aplicación de este, demostraron mayor cambio en la inspiración máxima y el control de la sintomatología.
24	Ejercicios de respiración en niños pequeños con asma: un diario de asma.	(Coulson et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado	110 niños con asma Grupo experi: 55 Grupo control: 55	Aplicación de un programa de ejercicios respiratorios con diferentes técnicas de: técnica de Pranayama, respiración diafragmática y respiraciones con labios fruncidos. Este estudio tuvo una duración de 4 meses, con 2 sesiones cada semana de 30 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se aplicó diferentes técnicas de terapia respiratoria, las cuales tuvieron un efecto positivo en los pacientes, mejorando la calidad de vida de estos individuos al disminuir la sintomatología del asma y los ataques recurrentes.
25	Reentrenamiento respiratorio para niños y adolescentes afroamericanos con asma: un estudio piloto de un ensayo controlado aleatorio	(Raglin et al., 2015)	Ensayo clínico aleatorizado	60 niños de asma Grupo experi: 30 Grupo control: 30	Uso de un programa de rehabilitación de respiración diafragmática, uso de técnicas específicas para el tratamiento del asma, y técnicas de relajación muscular progresiva. Este estudio tuvo una duración de 3 meses, con 3	Los resultados demostraron que el reentrenamiento diafragmático de la respiración es una intervención eficaz para el tratamiento de los síntomas del asma, ayuda en el control de la enfermedad y la

	en la escuela. Revista de asma				sesiones cada semana de 30 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	calidad de vida, por último, disminuye el estado de ansiedad.
26	Evaluación de una intervención de reentrenamiento respiratorio para mejorar la calidad de vida en el asma: análisis cuantitativo del proceso del ensayo controlado aleatorio BREATH.	(Arden et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	50 niños con asma Grupo experi: 25 Grupo control: 25	Ejercicios de respiración nasal, diafragmática y respiraciones lentas y técnicas de relajación con un fisioterapeuta a cargo. Este estudio tuvo una duración de 6 meses, con 1 sesión cada 3 días de 1 hora. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se evidenció resultados positivos en el reentrenamiento respiratorio diafragmático, como la disminución de los síntomas del asma, resultando en una mejor calidad de vida, y aumentando la capacidad pulmonar de los pacientes.
27	Un estudio controlado aleatorio de la eficacia de los ejercicios de reentrenamiento respiratorio impartidos por un fisioterapeuta ya sea mediante DVD instructivos o en sesiones presenciales, en el tratamiento del asma.	(Thomas et al., 2017)	Ensayo clínico aleatorizado	26 niños con asma Grupo experi: 13 Grupo control: 13	Reentrenamiento respiratorio con entrenamiento en respiración diafragmática, respiración con inspiración nasal y espiración bucal, respiración pausada, apnea controlada y ejercicios simples de relajación. Este estudio tuvo una duración de 6 meses, con 2 sesiones cada 8 días de 25 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se confirmó que el reentrenamiento respiratorio mejora la calidad de vida y reducen los costos de atención médica de los pacientes con asma, al reducir las visitas médicas y la necesidad de medicación de emergencia.

Fuente: autoría propia

Tabla 6. Evidencia de la efectividad del entrenamiento muscular respiratorio.

N°	Título	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
28	Entrenamiento muscular inspirador y ejercicios respiratorios en niños asmáticos.	(Lima WL, Nobre A, 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	40 niños con asma Grupo experi: 20 Grupo control: 20	Evaluar los efectos de los ejercicios respiratorios sobre la fuerza, entrenamiento de los músculos inspiratorios y espiratorios. Este estudio tuvo una duración de 2 meses, con 3 sesiones cada semana	Se evidenció una mejora en las variables de inspiración y espiración máximas, y estos ejercicios fueron eficaces para mejorar la función muscular y la biomecánica de la respiración por lo que este tipo de

					de 45 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	terapia es efectiva como tratamiento en conjunto con la medicación para tratar los síntomas del asma.
29	Control del asma mediante el entrenamiento de hipoventilación asistida por capnometría (CATCH) versus respiración lenta: un ensayo controlado aleatorio.	(Rosenfield et al., 2014)	Ensayo clínico aleatorizado	120 niños con asma Grupo experi: 60 Grupo control: 60	Asignación de un programa en el cual se realizó un entrenamiento respiratorio asistido por manometría y un entrenamiento de la respiración pausada y de relajación. Este estudio tuvo una duración de 6 meses, con 2 sesiones cada 4 días de 30 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se analizó los resultados en los cuales se presenció mejoras clínicamente significativas disminuyó el consumo de broncodilatadores, también la frecuencia de los síntomas del asma y los síntomas de exacerbación fueron reducidos desde el inicio hasta el final del programa, además, en ambos grupos la calidad de vida mejoró.
30	El entrenamiento de yoga mejora la calidad de vida de las mujeres con asma.	(Bidwell, et al., 2012)	Ensayo clínico aleatorizado	90 niños con asma Grupo experi: 45 Grupo control: 45	Entrenamiento basado en posturas de relajación, técnicas de respiración en inhalaciones y exhalaciones profundas, conciencia secuencial de la musculatura del abdomen y el tórax para hacer uso total de la capacidad pulmonar. Este estudio tuvo una duración de 4 meses, con 3 sesiones cada semana de 25 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	En los resultados se demostró avances, ya que, se mejoró la calidad de vida de los pacientes asmáticos con síntomas leves a moderados, se evidenció una respiración más lenta y profunda que implica una mayor capacidad pulmonar y los pacientes mejoraron el volumen de aire permitiendo una mayor oxigenación con lo que los ataques asmáticos podrán sobrellevarse de mejor manera.
31	Entrenamiento de los músculos inspiratorios para el asma.	(Silva et al., 2013)	Ensayo clínico aleatorizado	60 niños con asma Grupo experi: 30 Grupo control: 30	Aplicación de un programa para el entrenamiento de los músculos inspiratorios, mediante el uso del Threshold. Este estudio tuvo una duración de 4 semanas, con 4 sesiones por semana de 30 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se observó los resultados en los pacientes que participaron en los programas de entrenamiento respiratorio demuestran que existe un aumento significativo en la fuerza de los músculos inspiratorios comprobada a través de la presión inspiratoria máxima y una mejora en la calidad de vida de los pacientes.
32	El entrenamiento de los músculos inspiratorios de 12 semanas mejora la	(Chung et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado	70 niños con asma Grupo experi: 35	Programa de entrenamiento para los músculos inspiratorios y espiratorios, además de, ejercicios respiratorios y ejercicios para	Con los resultados se demostró que los pacientes con asma que han participado en el programa presentaron control de los síntomas

	fuerza de los músculos respiratorios en niños Pacientes con asma estable: un ensayo controlado aleatorio.			Grupo control: 35	fortalecer los músculos abdominales y diafragmáticos. Este estudio tuvo una duración de 8 semanas, con 2 sesiones cada semana de 1 hora. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	del asma, la capacidad funcional y la resistencia a la actividad física. En el entrenamiento de los músculos Inspiratorios se evidenció cambios significativos en comparación a los ejercicios respiratorios convencionales en lo que a fuerza de los músculos inspiratorios respecta.
33	La ventilación no invasiva y la fisioterapia respiratoria reducen el broncoespasmo y la inflamación pulmonar inducidos por el ejercicio en niños con asma: ensayo clínico aleatorizado.	(Cabral et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	50 niños con asma Grupo experi: 25 Grupo control: 25	Programa de tratamiento con ventilación no invasiva combinado con ejercicios respiratorios. Este estudio tuvo una duración de 8 meses, con 1 sesión cada semana de 45 minutos a 1 hora. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Al finalizar el tratamiento se evidenció la reducción del proceso inflamatorio de las vías aéreas, mejoró el control clínico demostrando la relevancia de la ventilación no invasiva, lo que también conduce a la mejora de la calidad de vida por la reducción de los síntomas y limitaciones que impone el asma.
34	Intervención fisioterapéutica en niños con asma, reporte de caso.	(Gonçalves et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	20 niños con asma Grupo experi: 10 Grupo control: 10	Fisioterapia mediante técnicas de higiene bronquial, entrenamiento de la musculatura respiratoria, reeducación de la respiración y educación postural. Este estudio tuvo una duración de 4 semanas, con 2 sesiones cada semana de 40 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se observó un aumento en los parámetros espirométricos y cardiorrespiratorios indicando la efectividad de las técnicas respiratorias fisioterapéuticas, mejorando la calidad de vida del paciente. Existió una mejora significativa de la sintomatología, disminución de las secreciones bronquiales, mejora de la respiración nocturna y mejora progresiva en la auscultación pulmonar.
35	El entrenamiento aeróbico puede mejorar el control del asma y reducir la frecuencia del uso de medicamentos de rescate.	(Milwaukee, 2020)	Ensayo clínico aleatorizado	30 niños con asma Grupo experi: 15 Grupo control: 15	Programa de entrenamiento aeróbico y ejercicios respiratorios. Este estudio tuvo una duración de 6 meses, con 2 sesiones cada semana de 35 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Los resultados demostraron una reducción en el uso de medicamentos y mejora significativa en el control del asma, además, mejora la calidad de vida en las actividades diarias y recreativas,

						disminuyó los síntomas del asma y la angustia psicológica.
36	Evaluación de un programa de rehabilitación pulmonar domiciliar para niñas que padecen asma bronquial	(Majewski et al., 2015)	Ensayo clínico aleatorizado	60 niños con asma Grupo experi: 30 Grupo control: 30	Análisis de un programa de rehabilitación respiratorio que incluye 8 ejercicios cada uno con una duración de 2 minutos y reparados por intervalos de 1 minuto, encaminados a fortalecer la musculatura respiratoria. Este estudio tuvo una duración de 3 meses, con 3 sesiones por semana de 30 minutos. Se aplicó el test de PACQLQ, test de espirometría y el test C-ACT.	Se evidenció que los resultados demostraron que el programa realizado mejoró significativamente todas las funciones respiratorias y además la presión inspiratoria máxima de los pacientes, todo esto probó la eficacia de la terapia respiratoria en el control de los síntomas.

Fuente: autoría propia

Tabla 7. Análisis de los efectos de la terapia respiratoria en los niños

Variables	Efectos	Evidencia de los estudios analizados
Capacidad Física	Aumento en el consumo máximo de oxígeno	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 32, 35, 36
	Aumento de la frecuencia cardíaca máxima.	
	Aumento de la saturación de oxígeno	
Broncoconstricción	Broncoconstricción inducida por el ejercicio	1, 8, 10, 14, 19, 20, 28, 29, 33, 34
	Volumen espiratorio forzado en 1 segundo	
Función Pulmonar	Aumento de la capacidad vital pulmonar	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36
	Flujo espiratorio máximo	
	Tiempo de apnea inspiratoria	
Control de los síntomas del asma	Disminución de los síntomas	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36
	Disminución de las visitas al médico y hospitalizaciones	
	Disminución del ausentismo escolar	
Calidad de vida	Aumento de la capacidad para realizar actividades físicas de mayor demanda	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36
	Aumento de la capacidad para participar en actividades grupales	
	Control de los síntomas	

Nota: autoría propia. En esta tabla se muestran los diferentes cambios evidenciados según los estudios investigados, del antes y después de realizar los protocolos o planes de tratamiento con los niños.

5. Discusión

Según todos los estudios analizados en esta investigación se evidenció la eficacia del tratamiento fisioterapéutico para los síntomas del asma en los niños, todos los estudios analizados indicaron una mejora en la calidad de vida de los participantes y una disminución de los síntomas del asma lo que indica el control de estos. El tratamiento no es invasivo y se hace en conjunto con la medicación, la cual también evidenció una disminución en la necesidad de su consumo. Según los estudios utilizados en esta investigación la función pulmonar mejora y este es el factor predominante para no solo controlar los síntomas del asma, sino también favorecer al desarrollo físico, social y psicológico de los niños.

Los pacientes pediátricos con asma tienen dificultad para realizar sus actividades diarias, lo cual representa un desafío tanto para los niños como para los padres de familia, y en caso de no tratar la patología, se presentarán episodios más frecuentes, la sintomatología será aguda y se verá afectada la calidad de vida de los individuos con asma.

Aunque las características patológicas del asma son muy variables, se coincide en todos los estudios analizados que la inflamación de la vía respiratoria es el signo común en la mayoría de los pacientes. El proceso de inflamación es bastante común y predisponente en todos los tipos de asma, existen ciertas diferencias entre los pacientes y diferente progresión de la enfermedad. Las células que forman la estructura de la vía respiratoria pueden producir factores inflamatorios que colaboran en la presentación de la inflamación por diferentes mecanismos. (Iván Barro, 2022).

Autores como Silva et al., Bruurs et al. y Westergren et al. coinciden en que el asma bronquial es una de las enfermedades respiratorias con mayor gasto socioeconómico a nivel mundial, y la verdadera prevalencia de la enfermedad es bastante difícil de detallar debido a la escasa evidencia científica, por diversos factores como la falta de una prueba diagnóstica objetiva

única que permita analizar o confirmar el asma en infantes, los variados métodos que existen para la clasificación de esta enfermedad, las diferentes variables que se tiene en la interpretación de los aleatorios síntomas presentes en los distintos lugares del mundo, también, existe la incierta influencia que tiene el conocimiento de la enfermedad de manera pública y profesional sobre el asma.

Muchos de los autores citados en esta investigación como Westergren et al., García et al., Pérez et al., y otros coinciden en que la aplicación de las técnicas y ejercicios respiratorios en niños con asma aumenta la capacidad física, lo que les permitirá participar en diferentes actividades recreacionales y sociales de su entorno, esto representa una gran ventaja para contrarrestar uno de los efectos desencadenantes del asma. Existen cada vez más pruebas que demuestran la prevalencia de una baja aceptación por parte de los pacientes, ya que los pacientes asmáticos suelen pensar que la enfermedad se encarga de limitar el nivel de actividad física que pueden realizar lo cual es cierto, pero no comprenden que el ejercicio o actividad física mejora su condición y capacidad pulmonar, esto presenta un riesgo claro en los pacientes sobre todo cuando se desencadena la obstrucción bronquial.

Todos los autores citados en este estudio principalmente Hepworth et al., Gonçalves et al., y Duruturk et al. coinciden en que la fisioterapia respiratoria genera efectos positivos en la salud cardiorrespiratoria, en la musculatura respiratoria y en general la función pulmonar, aumentando el control de los síntomas de la enfermedad y también coinciden en que todo el tratamiento debe ser implementado y controlado por un profesional de la salud para que sea un programa supervisado, personalizado, e individualizado.

Para resolver la problemática que representa el asma, se debe empezar por crear un plan de diagnóstico y manejo de la patología, con énfasis en el diagnóstico temprano para determinar el

tipo de asma en los pacientes pediátricos y de esa manera establecer un tratamiento fisioterapéutico con ejercicios y técnicas respiratorias para el manejo y control de síntomas en pacientes con asma controlada entre 4 a 6 años, lo cual ayudará a controlar los síntomas del asma, como reducir los episodios o ataques asmáticos, corregir o mejorar la función pulmonar, reducción de la necesidad de medicación, mejorar el descanso y la calidad de vida.

El acceso equitativo a la atención médica, incluyendo medicamentos y servicios de salud respiratoria, es crucial para garantizar un tratamiento adecuado y la prevención de las complicaciones comunes del asma, pero esto puede estar limitado en algunas partes del mundo o para ciertos grupos sociales. (To et al., 2012).

Analizando los ensayos clínicos aleatorizados y los diferentes estudios encontrados se elaboraron diferentes tablas las cuales facilitaron en gran medida la obtención y el orden de los resultados, así se obtuvo cinco tablas principales que contienen los resultados, las primeras cuatro abordando las técnicas objeto de estudio en esta investigación y la quinta tabla dando a conocer las diferencias en las capacidades de los pacientes del antes y después del tratamiento fisioterapéutico, todos los aspectos que mejoraron principalmente la calidad de vida.

Según el criterio personal del autor y de los estudios analizados se necesitan realizar investigaciones más específicas y con una mayor muestra poblacional que posean mejor evidencia sobre cada objetivo de estudio como la aplicación de diferentes métodos no invasivos en los pacientes asmáticos. También se necesitan más estudios en los que se describan protocolos o planes de manejo de la patología en los que se delimite tanto el tiempo a emplear en la actividad aeróbica, ejercicios respiratorios, la reeducación respiratoria, incluyendo los ejercicios que más se adecuen a los pacientes pediátricos.

CAPITULO V.

6. Conclusiones

Al finalizar con el estudio se llegó a la conclusión de que el asma es una patología con un impacto enorme a nivel mundial tanto en la población joven como adulta, pero que en la infancia y durante el desarrollo tiene vital importancia ya que tiende a afectar en mayor manera debido a que se generan cambios estructurales de las vías pulmonares que pueden llegar a ser permanentes afectando la calidad de vida de los niños.

Gracias a la obtención y posterior análisis de la información se tomó como una de las principales características y que es común en todos los tipos de asma a la obstrucción bronquial, que es la inflamación del epitelio lo que disminuye la luz bronquial generando resistencia al flujo de los gases del exterior al interior del organismo y viceversa, esto es lo que desencadena el ataque asmático que se caracteriza por la dificultad para respirar.

Se evidenció la efectividad que tienen las diferentes técnicas y ejercicios de la fisioterapia respiratoria como tratamiento orientado a controlar los variados síntomas del asma en los niños de entre 4 y 6 años, mejorando la capacidad pulmonar de los pacientes, reeducando el patrón respiratorio y educando sobre la enfermedad. Se recalca la importancia de un tratamiento individualizado no invasivo y controlado que, sumado a la medicación, ayude a controlar el impacto del asma, para lo cual los profesionales de salud deben prepararse de la mejor manera a nivel mundial.

7. Propuesta

En base a los resultados obtenidos en esta investigación se propone lo siguiente:

Tema de intervención: Taller teórico-práctico de los beneficios de la rehabilitación respiratoria para el control de los síntomas en niños con asma controlada.

Línea de investigación: Salud

Dominio científico: Salud como producto social orientado al buen vivir

Ubicación: Universidad Nacional de Chimborazo / Laboratorio de Fisioterapia / Plataformas digitales.

Facultad: Ciencias de la Salud

Carrera: Terapia Física y Deportiva

Cátedra: Fisioterapia Cardiorrespiratoria / Prácticas Pre Profesionales de Servicio Comunitario

Temas para tratar:

Teórico

- Asma (fisiología, causas, diagnóstico)
- Introducción al método Buteyko y respiración diafragmática
- Dosificación del ejercicio aeróbico para pacientes asmáticos

Práctico

- Ejercicios de respiración diafragmática
- Ejercicios de Buteyko
- Ejercicios aeróbicos y de relajación

Objetivo: Desarrollar taller teórico práctico acerca de la rehabilitación respiratoria en niños con asma dirigido a los estudiantes de octavo semestre de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Población beneficiaria directa: Estudiantes y docentes de la carrera de Terapia Física y Deportiva

Población beneficiaria indirecta: Niños con asma controlada y sus cuidadores

Tabla 8. Cronograma de propuesta

Tema	Objetivo	Descripción	Tiempo	Recursos	%
Asma	Dar una charla acerca del asma.	• Fisiopatología • Epidemiología • Causas • Tipos • Diagnóstico	2 horas	Humanos Tecnológicos Infraestructura Materiales de oficina	30%
Introducción al método Buteyko y la respiración diafragmática	Explicar la importancia y efectos del método aplicado en pacientes con asma controlada.	• Definición • Principios • Modalidades • Indicaciones • Beneficios	2 horas	Humanos Tecnológicos Infraestructura Materiales de oficina	30%
Dosificación del ejercicio aeróbico para pacientes asmáticos	Ejecutar una serie de ejercicios adecuados para pacientes con asma con un control constante y manejando las diferentes variables de la enfermedad.	• Ejercicios en caminadora y subiendo escaleras. • Movimientos coordinados de las extremidades superiores e inferiores. • Ejercicios de respiración y estiramientos.	2 horas	Humanos Tecnológicos Infraestructura	40%
Total					100%

8. Bibliografía

- Holgate, S. T., et al. (2015). Asthma. *Nature Reviews Disease Primers*, 1, 15025.
- Accordini, S. et al. (2013). The cost of persistent asthma in Europe: An international population-based study in childrens. *International Archives of Allergy and Immunology*, 160(1), 93-101.
- Braido, F. et al. (2011). The relationship between asthma control and quality of life in a real-life setting. *Journal of Asthma*, 48(4), 397-402.
- Asthma in children. American College of Allergy, Asthma & Immunology. (2024) <https://acaai.org/asthma/asthma-101/who-gets-asthma/children/>.
- Asma: etiopatogenia, clasificación y diagnóstico. (2005) MARTÍN NAVARRO, GUADALUPE PÉREZ Y MARÍA DEL MAR ROMERO. Sección de Neumología Infantil. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla. España.
- Nora Ernestina Martínez Aguilar Etiopatogenia. (2009). factores de riesgo y desencadenantes de asma. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2009/nts092d.pdf>
- Eficacia de la fisioterapia respiratoria en el asma: técnicas respiratorias. (2016) Vilaró J, Gimeno-Santos E. *Rev Asma*. 2016. Recuperado de: <https://www.separcontenidos.es/revista3/index.php/revista/article/view/105/106>
- Ibero. Marcel. (2011). Diagnóstico del asma en el niño mayor de 3 años. Signos guía y criterios de derivación. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-diagnostico-del-asma-el-nino-S1696281811700208>
- (GINA), G. I. (2021). Global Strategy for Asthma Management and Prevention.
- Busse, W. W. (2020). New therapies for asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 146(4), 813-823.

Holgate, S. T. (2015). Asthma. Nature Reviews Disease Primers, 1, 15025.

Sociedad Argentina de Pediatría, Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños ≥ 6 años. Arch Argent Pediatr 2021;119(4): S123-S158.

María Soledad. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID (2012), Efectos de la fisioterapia respiratoria en pacientes infantiles con asma. recuperado de: <https://www.efisioterapia.net/articulos/efectos-fisioterapia-respiratoria-pacientes-infantiles-asma>

Wilson SR, Rand CS, Cabana MD, Foggs MB, Halterman JS, Olson L, et al. Asthma outcomes: quality of life. J Allergy Clin Immunol.

The American Lung Association: QualityMetric, 2005 – 2022. Childhood asthma control test. Recuperado de: <https://www.lung.org/lung-health-diseases/lung-disease-lookup/asthma/health-professionals-educators/flipchart>.

Zoraida Verde Rello. (2018). EJERCICIO TERAPÉUTICO COMO TRATAMIENTO COMPLEMENTARIO DEL ASMA BRONQUIAL EN NIÑOS ≥ 6 AÑOS. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Iván Barro. (2022). Eficacia de la técnica respiratoria Buteyko en el tratamiento de niños y adolescentes con asma bronquial: una revisión bibliográfica.

Puppo Homero, Fernández Ricardo, Hidalgo Gonzalo. (2021). FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA. FISIOLÓGÍA DE LOS MÚSCULOS DE LA RESPIRACIÓN. Neumol Pediatr.

. Daniele Schiwe, Fernanda Maria Vendrusculo & Márcio Vinícius Fagundes Donadio. (2019). effects of exercise training in children with asthma.

. Westergren T, Fegran L, Nilsen T, Haraldstad K, Kittang OB, Berntsen S. (2016). Active play exercise intervention in children with asthma: a PILOT STUDY. 6(1) 132-135.

- . Carmo Azevedo Lima M, Lima de Souza Y, Gardano Bucharles Mont D, Maria de Sousa Pinto J, Maria de Sousa Pinto Av Washington J. (2018). Estudio Comparativo entre la Técnica de Movilidad Torácico Abdominal y Ejercicios Aeróbicos en Niños Asmáticos Comparative study between ThoracicAbdominal Technique and Aerobic Exercises in Asthmatic Children.
 - . Andrade LB de, Britto MCA, Lucena-Silva N, Gomes RG, Figueroa JN. (2018). The efficacy of aerobic training in improving the inflammatory component of asthmatic children. Randomized trial. *Respir Med*, 108(10):38–45.
 - . Gomes ELFD, Carvalho CRF, Peixoto-Souza FS, Teixeira-Carvalho EF, Mendonça JFB, Stirbulov R, et al. (2020). Active Video Game Exercise Training Improves the Clinical Control of Asthma in Children: Randomized Controlled Trial.
 - . YangHui-Bin, ZhongChen, MaoJin-Qiu, YuanYafang, HuangXin-Yin, WuYuan-Mei, GaoJin-Ling Tang. (2016). Yoga para el asma. *Cochrane Library*.
 - . García López I. (2019). La reeducación respiratoria en los niños asmáticos entre 6-9 años de edad, del seminternado Pedro Hernández Camejo, Municipio Los Palacios. *Pod Rev Cienc y Tecnol en la Cult Física*.
 - . Pérez Peraza G, Ríos Gallardo AR. (2020) Intervención educativa en la actividad física de los adolescentes entre 6 y 12 años con asma bronquial del Consultorio Policlínico "Pedro Borrás Astorga" de Pinar de Río. *Pod Rev Cienc y Tecnol en la Cult Física*
 - . Bruurs MLJ, van der Giessen LJ, Moed H. (2013). The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: a systematic review of the literature. *Respir Med*.
-

- .. Hepworth C, Sinha I, Saint GL, Hawcutt DB. (2019). Assessing the impact of breathing retraining on asthma symptoms and dysfunctional breathing in children. *Pediatr Pulmonol.*;54(6):706-12
- .. Mendonca KMPP, Freitas DA, Macedo TMF, Silva ACJS, Amaral CT, Santino TA, et al. (2017). Buteyko Method For Children With Asthma: A Randomized Controlled Trial. *Am J RespirCrit Care Med.* 195.
- .. Vagedes J, Helmert E, Kuderer S, Vagedes K, Wildhaber J, Andrasik F. (2021). The Buteyko breathing technique in children with asthma: a randomized controlled pilot study. *Complement Ther Med.*
- .. Elnaggar RK, Shendy MA. (2016). Efficacy of noninvasive respiratory techniques in the treatment of children with bronchial asthma: a randomized controlled trial. *Bull Fac Phys Ther. Junio de*;21(1):1-10.
- .. Priyalatha G, Geetha C, Renuka K. (2018). Effectiveness of buteyko breathing exercise (BBE) on respiratory outcome among children with bronchial asthma admitted in paediatric unit of mgmcri, Puducherry. *Int J Appl Res.* 4(10):413-8.
- .. Azab AS, Moawd S, AbdulRahman R. (2017). Effect of Buteyko Breathing Exercises versus Yoga Training on Pulmonary Functions and Functional Capacity in Children with Bronchial Asthma: a randomized controlled trial. *Int J Ther Rehabil Res.* 6:148.
- .. Jena R, Pradhan R, Anusandhan O. (2020). Effect of Buteyko breathing technique on respiratory parameters of 5 to 12 years old children with bronchial asthma admitted in paediatric ward at selected hospital Bhubaneswar, Odisha. *Clin Med.* 7(8):6.

- .. K Kavitha, T Kalyani Devi. (2019). Effectiveness of Buteyko breathing exercise on quality of life of asthmatic school children. *Int J Adv Res Nurs*. junio de 2(1):83-6.
- .. Kamalam SG. (2019) An Experimental Study to Analyze the Effect of Relaxed Postures and Buteyko Relaxation Technique on the Peak Expiratory Flow Rate in School Children with Acute Asthma. *Int J Ther Rehabil Res*.
-
- ... Salvi, D., Ronika, A., Salvi, S., Barthwal, M., & Khandagale, S. (2014). Effect of Diaphragmatic Breathing on Spirometric Parameters in Asthma Patients and Normal Individuals. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*.
- ... Duruturk, N., Acar, M., & Ilgaz Dogrul, M. (2018). Effect of Inspiratory Muscle Training in the Management of Patients With Asthma: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *J Cardiopulm Rehabil Prev*
- ... Bruton, A., Lee, A., Yardley, L., Raftery, J., Arden-Close, E., Kirby, S., . . . Taylo, L. (2017). Breathing retraining with physiotherapy for asthma: a trial randomized controlled. *The Lancet Respiratory Medicine*
- ... Pourdowlat, G., Hejrati, R., & Lookzadeh, S. (2019). The effectiveness of relaxation training in the quality of life and anxiety of patients with asthma.
- ... Meral, K., Yildirim, E., & Polat, M. (2019). The Effect of Inspiratory Muscle Training on Asthma Control And Exercise Capacity in Children Asthmatic Patients. *Pulmonary Rehabilitation and Chronic Care*.
- ... Coulson, E., Carpenter, L., Georgia, T., & Baptist, A. (s.f.). Breathing exercises in younger children with asthma: a. *Journal of Asthma*.

- ... Raglin, W., Luberto, C., Falkenberg, A., Haj-Hamed, M., & Cotton, S. (2015). Breathing retraining for African-American children and adolescents with asthma: a pilot study of a school-based randomized controlled trial. *Journal of Asthma*,
- ... Arden-Close, E., Kirby, S., Yardley, L., Bruton, A., Ainsworth, B., & Thomas, M. (2019). Evaluation of a breathing retraining intervention to improve quality of life in asthma: quantitative process analysis of the BREATH randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*,
- ... Thomas, M., Bruton, A., Little, P., Holgate, S., Lee, A., Yardley, L., Taylor, L. (2017). A randomised controlled study of the effectiveness of breathing retraining exercises taught by a physiotherapist either by instructional DVD or in face-to-face sessions in the management of asthma.
-
- Lima EVNCL, Lima WL, Nobre A, Santos AM dos, Brito LMO, Costa M do R da SR. (2019). Treinamento muscular inspiratório e exercícios respiratórios em crianças asmáticas.
- Rosenfield, D., Ritz, T., Steelen, A., Millard, M., & Meuret, A. (2014). Controlling asthma by training of Capnometry-Assisted Hypoventilation (CATCH) vs slow breathing: a randomized controlled trial.
- Bidwell, A., Yazel, B., Davin, D., Fairchild, T., & Kanaley, J. (2012). Yoga training improves quality of life in women with asthma. *J Altern Complement Med*.
- Duruturk, N., Acar, M., & Ilgaz Dogrul, M. (2018). Effect of Inspiratory Muscle Training in the Management of Patients With Asthma: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *J Cardiopulm Rehabil Prev*.

- Silva, I., Fregonezi, G., Dias, F., Ribeiro, C., Guerra, R., & Ferreira, G. (2013). Inspiratory Muscle Training for Asthma. *Cochrane Database Syst Rev*.
- Chung, Y., Huang, T.-Y., Liao, Y.-H., & Kuo, Y.-C. (2021). 12-Week Inspiratory Muscle Training Improves Respiratory Muscle Strength in children Patients with Stable Asthma: A Randomized Controlled Trial.
- Cabral, M., De Freitas, E., Carvalho, M., & Costa, D. (2018). Noninvasive ventilation and respiratory physical therapy reduce exercise-induced bronchospasm and pulmonary inflammation in children with asthma: randomized clinical trial. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*.
- Milwaukee. (2020). Aerobic Training May Improve Asthma Control and Reduce Frequency of Rescue Medication Use. *American Medical Association*,
- Gonçalves RM, Seabra de Assumpção M, Bobbio TG, Santos Schivinski CI. (2019). Intervenção fisioterapêutica na criança com asma - relato de um caso. *Rev Conex UEPG*.
- Majewski, M., Dąbrowska, G., Pawik, M., & Rosek, K. (2015). Evaluation of a Home-Based Pulmonary Rehabilitation Program for younger Females Suffering from Bronchial Asthma. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*.

9. Anexos

Anexo 1. Childhood asthma control test (C-ACT)

Have your child complete these questions.

1. How is your asthma today?

 0 Very bad	 1 Bad	 2 Good	 3 Very good
---	--	---	--

SCORE

2. How much of a problem is your asthma when you run, exercise or play sports?

 0 It's a big problem, I can't do what I want to do.	 1 It's a problem and I don't like it.	 2 It's a little problem but it's okay.	 3 It's not a problem.
--	--	---	--

3. Do you cough because of your asthma?

 0 Yes, all of the time.	 1 Yes, most of the time.	 2 Yes, some of the time.	 3 No, none of the time.
--	---	---	--

4. Do you wake up during the night because of your asthma?

 0 Yes, all of the time.	 1 Yes, most of the time.	 2 Yes, some of the time.	 3 No, none of the time.
---	--	--	---

Please complete the following questions on your own.

5. During the last 4 weeks, how many days did your child have any daytime asthma symptoms?

5 Not at all	4 1-3 days	3 4-10 days	2 11-18 days	1 19-24 days	0 Everyday
------------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	----------------------

6. During the last 4 weeks, how many days did your child wheeze during the day because of asthma?

5 Not at all	4 1-3 days	3 4-10 days	2 11-18 days	1 19-24 days	0 Everyday
------------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	----------------------

7. During the last 4 weeks, how many days did your child wake up during the night because of asthma?

5 Not at all	4 1-3 days	3 4-10 days	2 11-18 days	1 19-24 days	0 Everyday
------------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	----------------------

TOTAL

Fuente: The American Lung Association: QualityMetric, 2005 – 2022.

Anexo 2. *Pediatric Asthma Caregiver's Quality of Life Questionnaire (PACQLQ)*

1. During the past week, how often did you feel helpless or frightened when your child experienced cough, wheeze, or breathlessness?
2. During the past week, how often did your family need to change plans because of your child's asthma?
3. During the past week, how often did you feel frustrated or impatient because your child was irritable due to asthma?
4. During the past week, how often did your child's asthma interfere with your job or work around the house?
5. During the past week, how often did you feel upset because of your child's cough, wheeze, or breathlessness?
6. During the past week, how often did you have sleepless nights because of your child's asthma?
7. During the past week, how often were you bothered because your child's asthma interfered with family relationships?
8. During the past week, how often were you awakened during the night because of your child's asthma?
9. During the past week, how often did you feel angry that your child has asthma?
10. During the past week, how worried or concerned were you about your child's performance of normal daily activities?
11. During the past week, how worried or concerned were you about your child's asthma medications and side effects?
12. During the past week, how worried or concerned were you about being overprotective of your child?
13. During the past week, how worried or concerned were you about your child being able to lead a normal life?

Fuente: Asthma outcomes: quality of life por Wilson SR, et al., 2018.