



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

Ejercicios Buteyko en el tratamiento de niños con asma

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Ciencias de la
Salud en Terapia Física y Deportiva**

Autora:

Rosa Ana Gualpa Calva

Tutora:

Msc. María Gabriela Romero Rodríguez

Riobamba, Ecuador. 2024

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Rosa Ana Gualpa Calva**, con cédula de ciudadanía **0604734988** autora del trabajo de investigación titulado: **Ejercicios Buteyko en el tratamiento de niños con asma**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, Junio del 2024.



Rosa Ana Gualpa Calva

C.I:060473498-8

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **Ejercicios Buteyko en el tratamiento de niños con asma**, presentado por **Rosa Ana Gualpa Calva**, con cédula de identidad número **0604734988**, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la aprobación de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchado la sustentación por parte de su autora; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 23 de julio del 2024.

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



Firma

Dra. Fernanda López Merino
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Msc. María Gabriela Romero Rodríguez
TUTORA




Firma

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: “Ejercicios Buteyko en el tratamiento de niños con asma”, presentado por **Rosa Ana Gualpa Calva**, con cédula de identidad número **0604734988**, bajo la autoría de la **Msc. María Gabriela Rodríguez Romero**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchado la sustentación por parte de su autora; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 26 de julio del 2024.

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



Firma

Dra. Fernanda López Merino
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Msc. María Gabriela Romero Rodríguez
TUTORA



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Comisión de Investigación y Desarrollo
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD



Riobamba, 25 de julio del 2024
Oficio N°071-2024-1S-TURNITIN -CID-2024

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

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Mgs. Gabriela Romero Rodríguez**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N°0557-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	0557-D-FCS-06-05-2024	Ejercicios Buteyko en el tratamiento de niños con asma	Gualpa Calva Rosa Ana	4	x	

Atentamente



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

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo a mi hijo quien logró darme la fortaleza y ser el motor que necesitaba para culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, hermanos por brindarme su amor, paciencia, motivación para encauzar el camino del bien, convirtiéndome en una persona y ser útil en la sociedad.

Pero sobre todo a Dios por guiarme en cada paso que he dado y llenarme de sabiduría y paciencia para enfrentar cada obstáculo hasta permitirme cumplir este sueño.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a Dios por guiarme, cuidarme y demostrarme su infinito amor en cada paso que doy, a mi hijo por su paciencia, amor y comprensión por cada minuto que no pudimos estar juntos y su apoyo para culminar esta etapa tan importante para los dos, a mis padres por su apoyo incondicional, a mis hermanos por su motivación en el momento oportuno.

A mi tutora de Tesis: Msc. María Gabriela Romero Rodríguez, quien con su conocimiento y su guía fueron la pieza clave para poder desarrollar con éxito este proyecto de investigación.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I.....	13
1. INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO II.....	15
2. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 ESTADO DE ARTE.....	15
2.2 DEFINICIÓN DE ASMA.....	16
2.2.1 PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD.....	17
2.2.2 FACTORES DE RIESGO.....	17
2.2.3 PATOGENIA.....	20
2.2.4 SINTOMATOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO.....	20
2.2.5 CLASIFICACIÓN.....	22
2.2.6 TIPOS DE ASMA.....	24
2.2.7 TRATAMIENTO.....	24
2.3 FISIOTERAPIA RESPIRATORIA.....	25
2.3.1 MÉTODO BUTEYKO.....	26

2.3.2 TÉCNICAS EN LA FISIOTERAPIA RESPIRATORIA	29
CAPÍTULO III.	32
3. METODOLOGÍA.....	32
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	32
3.1.1 BIBLIOGRÁFICA.....	32
3.2 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3.3 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	32
3.3.1 CUALITATIVO.....	32
3.4 POBLACIÓN.....	33
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	33
3.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	33
3.7 SELECCIÓN.....	33
3.8. CRITERIOS	33
3.8.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	33
3.8.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	34
3.9. MUESTRA	34
CAPÍTULO IV	44
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	65
CAPÍTULO V	69
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
5.1. CONCLUSIONES.....	69
5.2. RECOMENDACIONES.....	69
6. BIBLIOGRAFÍA	70

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: FACTORES DE RIESGO PARA LA APARICIÓN DEL ASMA.....	19
TABLA 2: CLASIFICACIÓN DEL ASMA SEGÚN SU INTENSIDAD.....	23
TABLA 3: ARTÍCULOS SELECCIONADOS PARA LA REVISIÓN	36
TABLA 4: ARTÍCULOS SELECCIONADOS PARA EL PRIMER OBJETIVO	44
TABLA 5: ARTÍCULOS SELECCIONADOS PARA EL OBJETIVO 2	54

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: EJERCICIOS DE EXPANSIÓN TORÁCICA	30
FIGURA 2: DIAGRAMA DE FLUJO.....	35

RESUMEN

El asma se considera una grave enfermedad respiratoria, la misma que se caracteriza por estar presente en niños de temprana edad. El asma se asocia a diferentes fenotipos y etiologías, aunque las presentaciones clínicas del asma son todas muy similares. El asma es una enfermedad heterogénea. La hiperreactividad bronquial (BRH) y la obstrucción fluctuante del flujo aéreo, así como los episodios recurrentes de disnea, sibilancias, tos y opresión torácica, son las manifestaciones de esta, que se define como una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias. ante esto, existen diferentes técnicas respiratorias que ayudan a la mejora de los tratamientos ya establecidos para la enfermedad. Por ello, el objetivo principal de este trabajo fue analizar información de los ejercicios respiratorios en niños y niñas a través de libros, artículos, páginas web, ensayos, con el propósito de informar los efectos terapéuticos que producen en el niño con asma. Se tomó en consideración una metodología cualitativa, tomando como base la escala de PEDro para la calificación de los artículos necesarios para la revisión sistemática, seleccionando un total de 39 artículos. Los principales resultados mencionan que la terapia respiratoria se considera de gran ayuda para la mejora del tratamiento del asma en niños. Se resalta el uso de la metodología Buteyko en el tratamiento, puesto que los ejercicios se enfocan directamente en niños.

Palabras claves: asma, ejercicios respiratorios, Buteyko, revisión bibliográfica

ABSTRACT

The main objective of this research study was to focus on Asthma which is considered a serious respiratory disease, which is characterized by being present in children at an early age. Asthma is associated with different phenotypes and etiologies, although the clinical presentations of asthma are all very similar. Asthma is a heterogeneous disease. Bronchial hyperresponsiveness (BHR) and fluctuating airflow obstruction, as well as recurrent episodes of dyspnea, wheezing, coughing and chest tightness, are the manifestations of asthma, which is defined as a chronic inflammatory disease of the respiratory tract. Therefore, the main objective of this work was to analyze information on respiratory exercises in children through books, articles, web pages, essays, with the purpose of informing the therapeutic effects they produce in the child with asthma. A qualitative methodology was taken into consideration, taking as a basis the PEDro scale for the qualification of the articles necessary for the systematic review, selecting a total of 39 articles. The main results mention that respiratory therapy is considered to be of great help in improving the treatment of asthma in children. The use of the Buteyko methodology in the treatment is highlighted, since the exercises are directly focused on children.

Keywords: asthma, respiratory exercises, Buteyko, bibliographic review.



Reviewed by:
Marco Antonio Aquino
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 1753456134

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Este estudio recopilará sus datos de diversas fuentes, como libros, revistas y ensayos, según la metodología de la revisión bibliográfica. Para empezar, es importante entender que el asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias. El asma tiene múltiples causas subyacentes, incluidos factores genéticos, y los síntomas incluyen tos persistente, falta de aliento, opresión en el pecho y dificultad para respirar. Esta enfermedad se contrarresta con hiperrespuesta bronquial (HRB) y una obstrucción variable al flujo de aire, que puede aliviarse total o parcialmente mediante medicación o procesos curativos naturales.

En España, entre los años 2006 y 2014 su prevalencia se dio en torno al 10 % en la población infantil, similar a la media de la Unión Europea, con lo que se convierte en la enfermedad crónica más frecuente en la infancia. La prevalencia en niños varía notablemente en relación con distintos factores prenatales y postnatales que aumentan el riesgo de aparición de la enfermedad.

Los ejercicios respiratorios o la kinesioterapia respiratoria es el conjunto integral de movimientos o movilizaciones de la musculatura torácica y abdominal, que con inspiración «mediante su contracción», o espiración «mediante relajación»; darán como resultado al ejercicio respiratorio. Pueden ser mediante respiración activa o pasiva. Se encuentra por ello las técnicas de relajación y las técnicas de reeducación respiratoria, cuyos objetivos son enseñar al paciente cómo poder disminuir el trabajo respiratorio, controlar la disnea, mejorar la eficacia respiratoria, mejorar la tolerancia al ejercicio, mejorar el flujo espiratorio máximo y mejorar la calidad de vida del paciente.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) manifiesta que el asma es una enfermedad crónica que afecta a niños y adultos. Las vías que conducen el aire a los pulmones se estrechan debido a la inflamación y la compresión de los músculos que rodean las vías respiratorias finas. Ello causa los síntomas del asma: tos, sibilancias, disnea y opresión torácica. Estos síntomas son intermitentes, y suelen agravarse durante la noche o al hacer ejercicio (OMS, 2022).

Alcanza una prevalencia de 6.1 a 24 %, en algunos países ha aumentado y en otros, disminuido, con fluctuaciones importantes que parecen ser secundarias a factores ambientales. Mientras que en Nueva Zelanda la prevalencia de asma alcanza por encima de 30 %, en Latinoamérica la media se estima en 17 %, pero con fluctuaciones entre los países que van de 5 % en algunas ciudades de México a 30 % en Costa Rica (Ocampo, 2017).

El asma es una de las enfermedades crónicas más comunes que se presenta en los niños, constituye una carga en la calidad de vida, costes sanitarios, es la causa principal de hospitalización, visitas a urgencias y ausencia a la escuela. En el Ecuador, se estima que el

asma afecta al 7% de la población. De acuerdo con las cifras del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), en el 2010 se registraron en el país 3275 casos de esta enfermedad (Luzardo, 2018) .

El objetivo de la presente investigación es analizar la intervención de los Ejercicios Buteyko en el tratamiento de niños con asma, mediante la recopilación de artículos científicos de tipo bibliográfica, con el propósito de informar los efectos de los diferentes ejercicios y como actúa en la fisiología respiratoria.

CAPÍTULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado de Arte

Antes de comenzar con el abordaje teórico del presente estudio, es necesario establecer investigaciones previas que sean similares al tema investigativo seleccionado. En primer lugar, se puede hacer mención al trabajo realizado por Otavalo (2021) titulado “Ejercicios aeróbicos en el tratamiento del asma bronquial en la infancia”. Dado que el asma bronquial es una patología que afecta al aparato respiratorio, se procede a un tratamiento que implique entrenamiento, aplicando ejercicios aeróbicos y ejercicios respiratorios. De esta forma, se demuestra la eficacia de la fisioterapia respiratoria en cuanto a ser de ayuda y mejora en el control del asma. La investigación se llevó a cabo en forma de revisión bibliográfica, con el objetivo principal de analizar y dar a conocer el uso de ejercicios aeróbicos como plan de tratamiento en fisioterapia respiratoria para tratar el asma bronquial en niños.

Para lograr el objetivo de educar al paciente y fomentar su participación activa en el tratamiento, la fisioterapia debe enfocarse en explicar detalladamente el tipo de método o ejercicio que se utilizará, disipando así cualquier miedo o ansiedad que pueda sentir. Un paciente informado y tranquilo se sentirá más cómodo y confiado durante el proceso. Este proceso educativo debe ser llevado a cabo por profesionales de la salud debidamente capacitados y con experiencia en el área. Su conocimiento y empatía serán fundamentales para establecer una comunicación clara y efectiva con el paciente.

Además, es importante implementar un plan de acción que permita evaluar y demostrar la evolución del paciente a medida que se producen mejoras en su estado. Esto puede incluir la monitorización de parámetros como la contracción del músculo liso bronquial, la reducción de la inflamación y el edema, así como la disminución de la secreción mucosa. En este contexto, el fisioterapeuta respiratorio juega un papel crucial al brindar la asistencia y el apoyo necesarios para que el paciente logre una recuperación óptima. Su experiencia y conocimientos especializados son esenciales para guiar al paciente a través del proceso de rehabilitación y asegurar su bienestar.

Por otro lado, Carballo (2019) dentro de su trabajo titulado “Abordaje fisioterápico en el asma”, menciona que los programas de fisioterapia presentan eficacia dentro del tratamiento de la patología asmática tanto en niños como en adolescentes. La mayoría de las seis publicaciones seleccionadas eran de calidad intermedia, y el número de personas incluidas en cada estudio variaba de un artículo a otro. En la población elegida se incluyeron

todas las edades, desde el nacimiento hasta los 18 años. Los tratamientos fisioterapéuticos utilizados pueden variar de un caso a otro. En todos los casos, el tratamiento se centró en el desarrollo de las capacidades físicas mediante la utilización de diversos programas de entrenamiento, cada uno de los cuales se abordó de forma diferente en cada uno de los estudios. Se han utilizado varias pruebas funcionales y otras evaluaciones para valorar la disnea, la calidad de vida y la función pulmonar, que han sido los componentes más ampliamente estudiados. Cada uno de estos regímenes de ejercicio ha demostrado ser prometedor en el tratamiento del asma.

Finalmente, en el documento realizado por Rúa (2020) titulado “Eficacia del ejercicio terapéutico en pacientes asmáticos como herramienta para el control del asma. Revisión Bibliográfica.”, tras revisar la bibliografía sobre los programas de ejercicio terapéutico para el asma, se comprobó que tienen éxito en el control de la enfermedad, la reducción de la inflamación de las vías respiratorias, la disminución de la frecuencia de las exacerbaciones y la mejora de la calidad de vida de los pacientes. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se revisaron trece trabajos. Un estudio observacional prospectivo controlado, dos estudios piloto exploratorios, seis ensayos controlados aleatorizados (ECA) y un ensayo pseudoaleatorizado no controlado conforman las trece publicaciones. La muestra incluyó 760 pacientes en total. Los tratamientos que se administraron incluían tanto actividad aeróbica como entrenamiento de fuerza. Para medir la calidad de vida se utilizaron varios cuestionarios, entre ellos el AQLQ, mientras que la tolerancia al ejercicio, determinada por pruebas de esfuerzo como la 6MWT, fue la variable más utilizada.

2.2 Definición de asma

El asma es una enfermedad crónica de las vías respiratorias que cursa con episodios de obstrucción, hipersensibilidad bronquial, inflamación y en algunos casos, remodelación de las vías respiratorias. Es la enfermedad crónica más frecuente en la infancia, despertando cada vez más preocupación debido a un aumento en su morbilidad y mortalidad (Cabral et al., 2018).

Existen diversos fenotipos y causas de asma, pero los síntomas y signos de la enfermedad son constantes. Existe una gran variedad de tipos de asma. Los síntomas de la enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias incluyen hiperreactividad bronquial (HRB), obstrucción variable del flujo aéreo, disnea, sibilancias, tos y opresión torácica, que se producen de forma recurrente (Anshu et al., 2022). Los síntomas y la limitación del flujo de aire pueden deberse a diversas causas; sin embargo, dependiendo de la gravedad de los síntomas, pueden desaparecer por sí solos o aliviarse con medicación.

Se trata de un síndrome heterogéneo que clasifica muchos fenotipos en función de la predisposición innata del paciente, así como de diversos estímulos que desencadenan la afección. Se define por una serie de síntomas respiratorios comunes, aunque su origen puede

ser variado. Entre estos síntomas se encuentran la disnea, las sibilancias, la opresión torácica y la tos, todos ellos fluctuantes en fuerza y duración a lo largo del tiempo. Cada uno de ellos tiene una limitación irregular del flujo aéreo espiratorio, que puede rectificarse de forma natural o mediante el uso de la estrategia de tratamiento adecuada.

2.2.1 Prevalencia de la enfermedad

Esta afección es importante por su elevada prevalencia y su carácter crónico, que afecta negativamente a la calidad de vida, provoca absentismo escolar y laboral y ocasiona importantes gastos sanitarios. Esta afección puede aparecer a cualquier edad, lo que la convierte en la mayor causa de hospitalización infantil. La enfermedad es más común en niños de ascendencia afroamericana y da lugar a hospitalizaciones más frecuentes y a un empeoramiento de los síntomas en comparación con los niños de ascendencia caucásica (Nowobilski et al., 2013). Los datos sobre la prevalencia y la variabilidad del asma en las distintas naciones del mundo proceden del Estudio Internacional del Asma y las Enfermedades Alérgicas en los Niños (ISAAC), que contiene esta información. Los resultados del estudio ISAAC indican que alrededor del 10% de la población española padece asma, con variaciones regionales en las cifras.

En lo que respecta a Ecuador, estudios como el realizado por Muñoz et al (2023) señalan que existe una prevalencia acumulada de asma del 7,39% (IC del 95%: 5,52-9,84) en esta población. Aunque su estudio se centró principalmente en las tasas de hospitalización y mortalidad relacionadas con el asma en niños de 5 a 15 años, revelaron disparidades regionales significativas en las tasas de hospitalización. Dadas las posibles similitudes en las características geográficas, estos hallazgos pueden ofrecer información sobre la variabilidad geográfica en la prevalencia del asma entre los adolescentes en un contexto específico. No obstante, es esencial reconocer que esta investigación aborda la prevalencia del asma en un grupo de edad distinto con objetivos diferentes, lo que dificulta una comparación directa.

2.2.2 Factores de riesgo

Es posible que una persona corra el riesgo de desarrollar asma debido a diversos factores, entre los que se incluyen: la obesidad, la rinitis alérgica (RA), la atopia, la rinosinusitis crónica o diversos factores perinatales (prematuridad, ictericia neonatal, lactancia materna, cesárea y tabaquismo durante el embarazo), factores ambientales (contaminación, alérgenos, infecciones respiratorias, etc.) y medicamentos como los antibióticos.

Para controlar eficazmente el asma, es necesario identificar las variables que pueden provocar una exacerbación de los síntomas y tomar precauciones para prevenir esas causas. De acuerdo con Bruton et al (2018), los factores ambientales, los factores ocupacionales y los factores sistémicos son las tres categorías en las que se encuadran. Los factores

ambientales incluyen la contaminación, las partículas en suspensión en el aire, el polen, los ácaros del polvo, el epitelio de gatos o perros y agentes infecciosos como hongos, virus o bacterias. Los factores sistémicos incluyen medicamentos como antibióticos, sensibilizantes o antiinflamatorios no esteroideos u otros medicamentos. Por otra parte, se ha descubierto que determinados elementos ambientales, cuando se está expuesto a ellos durante la infancia, funcionan como una forma de protección contra la enfermedad.

Otros autores como Cassini (2022) mencionan que la predisposición genética al desarrollo de la respuesta mediada por la inmunoglobulina E (Ig E) a los alérgenos comunes es el factor de riesgo más importante del asma. Esta propensión está relacionada con el desarrollo del asma. Existe una categoría de proteínas conocidas como inmunoglobulinas que el sistema inmunitario utiliza para reconocer y eliminar sustancias extrañas, como bacterias, virus y otros organismos similares. Esta inmunoglobulina es la responsable de producir reacciones alérgicas y respuestas inflamatorias.

Las alergias, los antecedentes de asma en la familia, la exposición a la contaminación y al tabaco durante el embarazo y la probabilidad de muchas predisposiciones genéticas superpuestas son factores de riesgo adicionales para el asma infantil. La edad de inicio, la herencia, la exposición a la contaminación, la atopia, los factores ambientales (como los ácaros del polvo y el humo del tabaco) y la presencia de ERGE o infecciones respiratorias son algunos de los factores que determinan la gravedad del asma (Otavalo, 2021).

Se cree que tanto los cambios en los niveles hormonales como las variables emocionales contribuyen al aumento de la sintomatología asmática que experimentan las personas. A través de las vías vagales, las variables emocionales son responsables de la producción de broncoespasmo, que a su vez eleva la sensibilidad de las vías respiratorias a otros activadores a través de mecanismos que no están relacionados con la inflamación. También se puso de manifiesto una asociación con las hormonas sexuales, aunque no se comprende del todo la naturaleza de esta conexión. Se observó una correlación entre una menarquia precoz y una probabilidad dos veces mayor de contraer asma entre los 20 y los 30 años. Se dice que los síntomas premenstruales son más graves hasta en el cuarenta por ciento de las mujeres que padecen asma (Mendieta et al., 2023).

A modo de resumen, en la tabla a continuación se presentan los principales factores de riesgo relacionados con la enfermedad.

Tabla 1*Factores de riesgo para la aparición del asma*

Tipo de factor	Descripción
Genéticos	Predisposición de componente atópico, alergias, hiperreactividad bronquial o antecedentes familiares de asma
Dependientes del huésped	<ul style="list-style-type: none">• Obesidad• Nutrición• Alergias• Infecciones respiratorias• Género• Niveles de actividad física
Perinatales	<ul style="list-style-type: none">• Prematuridad• Nacimiento por cesárea• Exposición al humo del tabaco durante la gestación
Medioambientales	<ul style="list-style-type: none">• Presencia de polen y moho• Contaminantes• Tabaquismo pasivo• Clima y condiciones del entorno
Fármacos	<ul style="list-style-type: none">• Uso de antibióticos
Etnia	<ul style="list-style-type: none">• Prevalencia en afrodescendientes
Ambientales	<ul style="list-style-type: none">• Contaminación atmosférica• Presencia de ácaros• Infecciones causadas por hongos
Laborales	<ul style="list-style-type: none">• Uso de químicos en el lugar de trabajo
Sistémicos	<ul style="list-style-type: none">• Uso de fármacos como los antiinflamatorios no esteroideos (AINES)• Alergias alimentarias
Otros	<ul style="list-style-type: none">• Estrés• Presencia de emociones fuertes

Nota: Información tomada de (Barker et al., 2016)

2.2.3 Patogenia

El asma se manifiesta de muchas formas distintas, pero en la mayoría de los casos se produce una inflamación de las vías respiratorias, sobre todo en los bronquios medios. Cuando se produce la inflamación, ciertas células, como los mastocitos, los eosinófilos, los linfocitos T-helper2 (Th2), las células Natural Killer (NK) y las células dendríticas, se vuelven aún más activas. La histamina, los leucotrienos, las proteasas y las prostaglandinas son algunos de los mediadores liberados por los mastocitos. Estos mediadores tienen la capacidad de restringir las vías respiratorias y provocar inflamación. La liberación de determinadas citocinas por las células Th2 favorece la producción de IgE por los linfocitos B. Además, los macrófagos y los neutrófilos se observan en mayores concentraciones en los casos de asma grave (Sankar y Ranjan, 2017).

Estímulos específicos (como alérgenos, frío, esfuerzo físico y emociones) desencadenan una reacción exagerada de las vías respiratorias, que limita el flujo de aire por constricción de los bronquios. Entre los factores relacionados con esta afección se encuentran la inflamación, la remodelación de las vías respiratorias, el mal funcionamiento de los sistemas neuroreguladores y la herencia. Existe una conexión entre la gravedad del asma y la aparición de los síntomas, que se desencadena por ella. Es posible revertirla, total o parcialmente, mediante el uso de tratamiento farmacológico o por sí sola.

Además, se produce una remodelación de las vías respiratorias, es decir, un cambio estructural. Se presentan varios síntomas, como engrosamiento de la membrana basal, fibrosis subepitelial, aumento de fibroblastos activados, hipertrofia e hiperplasia del músculo liso bronquial, proliferación y dilatación vascular, hiperplasia e hipersecreción de las glándulas mucosas y pérdida gradual de la función pulmonar (Kovacikova et al., 2018). Como ya se ha mencionado, el sistema inmunitario interviene en la patogénesis del asma. Cuando los alérgenos entran en el organismo, desencadenan una reacción en cadena de reacciones inflamatorias. Los alérgenos comúnmente inhalados desencadenan una respuesta exagerada en los pacientes asmáticos.

2.2.4 Sintomatología y diagnóstico

Los ataques de asma pueden surgir por sí solos o ser desencadenados por diversos factores, como infecciones respiratorias, estrés mental, cambios de clima o una combinación de estos factores. La enfermedad se denomina asma nocturna si se agrava durante la noche. Los episodios de asma de algunas personas son más graves que otros. Sentir una opresión en el pecho, una respiración ligeramente más rápida con espiraciones más largas y sibilancias leves son síntomas de un ataque leve. La tos también puede ir acompañada de sibilancias (Ocampo, 2017). Los ruidos inspiratorios o espiratorios agudos, conocidos como sibilancias, pueden producirse por estenosis en el árbol bronquial. Mucha gente no siente nada en el

tiempo que transcurre entre los episodios, y los síntomas pueden variar de una persona a otra.

Cuando el ataque es grave, se activan los músculos auxiliares y los ruidos respiratorios se hacen más distantes como consecuencia de la toma de aire y de las fuertes sibilancias. La progresión de la patología va acompañada de un aumento de la fatiga, la aparición de humedad en la piel, sentimientos de inquietud y aprensión, y una sensación de tener dificultad para respirar. Los sonidos se vuelven inaudibles, las sibilancias se hacen menos frecuentes y la tos se vuelve ineficaz y seca, todo lo cual contribuye al desarrollo de una insuficiencia respiratoria en el momento en que se restringe el flujo de aire (Otavalo, 2021).

El broncoespasmo hace que las vías respiratorias se estrechen, que se produzca un edema de la mucosa bronquial y que las vías respiratorias se obstruyan. Cuando hay obstrucción en las vías respiratorias, el proceso de espiración se hace más prolongado. Tanto el flujo espiratorio máximo (FEM) como la cantidad de aire que puede expulsarse por la fuerza en un segundo (FEV1) disminuyen en comparación con los valores anteriores. Cuando se produce una crisis asmática, una disminución del FEM superior al cincuenta por ciento del valor esperado indica una exacerbación grave que requiere atención médica inmediata.

Con respecto al diagnóstico, este se realiza en tres fases, mismas que son las siguientes:

- **Fase clínica**

En el primer paso del proceso, se determina si el paciente presenta o no los síntomas típicos del asma. Estos síntomas incluyen episodios de sibilancias, que son el signo más reconocible, junto con disnea, tos y opresión torácica. Para que la presencia de uno o más síntomas sea diagnóstica de asma, éstos deben estar presentes, siendo la noche o la madrugada el momento predominante, y con fluctuaciones estacionales. Durante la anamnesis, se buscan antecedentes de asma o alergia en la familia, así como cualquier enfermedad coexistente que pueda aumentar el riesgo de asma, como rinitis alérgica, dermatitis atópica, enfermedad por reflujo del tracto gastrointestinal o sinusitis (Franken et al., 2021).

- **Pruebas de función pulmonar**

Su realización ayuda a confirmar el diagnóstico que se sospechaba. Al principio, se realiza una espirometría asistida por broncodilatadores y, si los resultados son positivos, se confirma el diagnóstico. En caso de que el resultado sea negativo, se realiza una prueba de

provocación bronquial y una medición de la variabilidad del flujo espiratorio máximo (FEM).

Con respecto a este apartado, Carballo (2019) menciona lo siguiente:

Al realizar una espirometría, deben tenerse en cuenta los siguientes parámetros: FEV1, FVC y la relación FEV1/FVC. La obstrucción bronquial puede identificarse si la relación volumen espiratorio forzado/volumen forzado es inferior al 70% del valor de referencia en adultos o inferior al 80-85% en niños. La gravedad del asma y el riesgo de exacerbación pueden evaluarse utilizando el FEV1. Los individuos con asma leve pueden no experimentarlo. La reversibilidad de la obstrucción bronquial se determina mediante la prueba broncodilatadora. Un resultado positivo se define como un aumento del volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1) de al menos un 12% o 200 mL en adultos o un 10-12% o 100 mL en niños mayores de 6 años en comparación con el valor basal (p.35).

También se puede realizar un estudio alergológico para demostrar la sensibilización a determinados alérgenos. Incluye pruebas cutáneas de punción epidérmica o prick y la determinación de IgE.

- **Respuesta al tratamiento**

Al final, una respuesta positiva al tratamiento -un aumento del FEV1 o del PEF, por ejemplo- confirma el diagnóstico. Para establecer un diagnóstico diferencial y descartar otras patologías, se recomienda someterse a una batería de procedimientos diagnósticos. Estos pueden incluir radiografías de tórax para descartar infecciones pulmonares o neumotórax, electrocardiogramas para descartar arritmias o insuficiencia cardíaca, laringoscopia para descartar problemas en las cuerdas vocales, estudios del sueño para descartar apnea obstructiva del sueño y endoscopia para descartar reflujo gastroesofágico (Torres et al., 2019).

2.2.5 Clasificación

Existen diversas maneras de clasificar el asma, en este trabajo se van a desarrollar las más pertinentes en relación con el objetivo del estudio. En la siguiente tabla se presenta un resumen con los parámetros de clasificación empleados para cada caso.

Tabla 2*Clasificación del asma según su intensidad*

Clasificación	Síntomas	Síntomas nocturnos	Función pulmonar
Intermitente leve	Síntomas menos de 2 días/semana. FEM asintomático y normal entre exacerbaciones Exacerbaciones breves (horas, pocos días) con intensidad variable	Se presentan con una frecuencia menor a 2 veces por mes	VEF1 o FEM > 80% predicho Variabilidad del FEM <20%
Persistente leve	Síntomas >2 veces/semana - < 1 vez/día. Las exacerbaciones podrían afectar a la actividad.	> 2 veces/ mes	VEF 1 o FEM >80% predicho Variabilidad del FEM 20 a 30%
Persistente moderada	Síntomas diarios Empleo diario de agonista B2-adrenérgico de acción corta inhalado Las exacerbaciones afectan a la actividad Exacerbaciones > 2 veces a la semana, podrían durar días.	> 1 vez/ día	VEF1 o FEM >60% a <80% predicho Variabilidad del FEM >30%
Persistente grave	Síntomas continuos	Frecuentes	VEF1 o FEM <60% predicho

Clasificación	Síntomas	Síntomas nocturnos	Función pulmonar
	Actividad física limitada		Variabilidad de FEM >30%
	Exacerbaciones frecuentes		

Nota: Información tomada de (Alsalem et al., 2022)

2.2.6 Tipos de asma

Autores como Garagorri y Leirós (2022) mencionan los siguientes tipos de asma:

- Asma alérgica: El polen, los ácaros y el pelo de ciertos animales son ejemplos de neumoalérgenos, que son sustancias que pueden provocar reacciones alérgicas cuando se exponen a ellas. En la mayoría de los casos, tienen antecedentes de alergias, ya sea en su familia o en su propia vida.
- Asma inducida por medicamentos: Se produce en el momento que se administra un medicamento que produce síntomas alérgicos en el paciente.
- Asma ocupacional: El polvo de la madera, los metales, los compuestos orgánicos y otras sustancias presentes en el lugar de trabajo son los culpables que desencadenan las crisis.
- Asma nocturna: se puede presentar con cualquier tipo anterior de asma, los síntomas empeoran a media noche.
- Asma grave o refractaria: El 5% de las personas con asma experimentan esta situación. Tienen mayores problemas, como demuestran las altas dosis de medicación necesarias para mantener los síntomas bajo control o la persistencia de los síntomas en los pacientes. El asma, que puede ser mortal o casi mortal, es más frecuente en esta población.

2.2.7 Tratamiento

Existen enfoques farmacéuticos y no farmacéuticos para el tratamiento. Uno de los principales objetivos de la prevención del asma es disminuir el impacto de los factores desencadenantes, como los alérgenos y los factores ambientales, que pueden empeorar los síntomas del asma y provocar peores crisis. Entre estas medidas se encuentra la difusión de información sobre cómo protegerse a uno mismo y a sus seres queridos de los alérgenos e irritantes. En la mayoría de los casos, para llegar al fondo de las cosas hay que indagar a fondo. Los pólipos nasales, la sensibilidad a la aspirina y el reflujo ácido son sólo algunas de las cosas cruciales en las que hay que pensar. Vacunarse contra la gripe puede ser una buena idea para las personas que padecen asma recurrente (Venancio et al., 2022).

Las técnicas de relajación y respiración controlada son ejemplos de tratamientos no farmacológicos que pueden utilizarse para aliviar los síntomas del miedo y la ansiedad, que pueden dificultar aún más el control de las dificultades respiratorias. Es bien sabido que la hiperventilación, que con frecuencia se produce junto con la ansiedad y los ataques de pánico, puede servir como desencadenante del asma. Cuando se trata de un niño, es vital tomar medidas que fomenten la independencia en relación con el control de los síntomas, así como medidas que se concentren en ayudar al niño a desarrollar una impresión positiva de sí mismo.

Los corticoesteroides inhalados, los estabilizadores de mastocitos, los modificadores de leucotrienos y otros medicamentos que regulan la inflamación son las líneas iniciales de tratamiento para todos los tipos de asma persistente. El tratamiento farmacológico es el punto de partida. La mejor estrategia para evitar la inflamación de las vías respiratorias es utilizar corticoesteroides inhalados.

Los medicamentos de alivio rápido, como los agonistas adrenérgicos B2 de acción rápida, son capaces de relajar el músculo liso de los bronquios y proporcionar un alivio instantáneo de los síntomas. Sólo en caso de episodios graves de asma es aconsejable utilizar estos medicamentos inhalados. Los medicamentos anticolinérgicos son capaces de obstruir las vías respiratorias grandes sin alterar la composición ni la viscosidad de la membrana mucosa. Cuando se utilizan junto con agonistas B2-adrenérgicos inhalados, tienen el potencial de ofrecer un beneficio adicional asociado al tratamiento de las exacerbaciones del asma. Cuando se trata una exacerbación grave, es posible emplear un ciclo breve de corticosteroides sistémicos, que pueden administrarse por vía oral o parenteral. Los corticosteroides sistémicos, que tienen un inicio de efecto lento, pueden emplearse en el tratamiento de las exacerbaciones moderadas a graves por acción. Esto se hace para evitar que la exacerbación siga progresando, acelerar la recuperación y evitar recaídas tempranas (Franken et al., 2021).

2.3 Fisioterapia respiratoria

Como primer paso, la rehabilitación pulmonar ha sido definida tanto por la ATS como por la ERS como una intervención global que comienza con una evaluación detallada del paciente y continúa con terapias adaptadas que incorporan, entre otras cosas, educación, modificaciones del estilo de vida y entrenamiento físico. El objetivo de estas terapias es mejorar el estado físico y psicológico de los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas y animarlos a adoptar comportamientos que mejoren su salud a largo plazo (Kovacikova et al., 2018).

La duración de estos programas debe ser de al menos ocho semanas, lo que equivale a veinte sesiones. Siempre que sea posible, se debe incluir en un equipo de relaciones públicas al menos un neumólogo, un fisioterapeuta y una enfermera especializada en el

sistema cardiorrespiratorio. En caso de que sea factible, se recomienda que también participen un psicólogo, un terapeuta ocupacional y un trabajador social. Entre los pacientes que pueden beneficiarse de las iniciativas de relaciones públicas se encuentran los que padecen síndrome hipersecretor junto con fibrosis quística o bronquiectasias, los que sufren enfermedades neuromusculares y tienen una tos ineficaz, los que necesitan cirugía torácica y los que padecen enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) con disnea igual o superior a dos en el MRC modificado (Moreno et al., 2022).

La fisioterapia respiratoria es una parte crucial de cualquier programa de rehabilitación respiratoria, pero también se recomienda incorporar la terapia ocupacional, el apoyo psicosocial y la intervención dietética. Se define como una forma de fisioterapia que evalúa, desarrolla y emplea diversas técnicas y tácticas para diagnosticar, tratar, prevenir y estabilizar problemas del sistema toracopulmonar basándose en el conocimiento de la fisiopatología respiratoria y los agentes físicos. La fisioterapia respiratoria es un subtipo de fisioterapia. Abarca el ejercicio terapéutico, los tratamientos de permeabilidad de las vías respiratorias y los programas educativos para el proceso de rehabilitación (Cassini, 2022).

Enfermedades como Bronquiolitis, bronquitis, neumonía y cataratas de carretera son sólo algunos ejemplos de enfermedades respiratorias que pueden conducir a un aumento de las secreciones, que a su vez causan tos, dificultades para respirar, problemas secundarios de alimentación y sueño y ausencia de la escuela. La fisioterapia respiratoria es un tratamiento recomendado para estas condiciones. Para fomentar el desarrollo saludable de los pulmones en niños con trastornos neuromusculares y neurológicos. Cualquier patología que afecte la función respiratoria. Al mejorar la ventilación pulmonar y el drenaje de las secreciones, la fisioterapia respiratoria ayuda a evitar problemas como las atelectasias y las neumonías. Hay una mejora notable en la calidad de vida del niño y la familia como resultado del cambio en la sintomatología, que incluye una mejor alimentación, un mejor sueño y menos tos (Erdogan y Tasci, 2020).

2.3.1 Método Buteyko

El método Buteyko, desarrollado por el fisiólogo ucraniano Konstantin Buteyko, se presenta como una terapia respiratoria complementaria basada en la premisa de que la hiperventilación crónica es un factor subyacente en diversas patologías respiratorias, incluyendo el asma (Barker et al., 2016). Buteyko postuló que la hiperventilación crónica conduce a una disminución de los niveles de dióxido de carbono (CO₂) en el organismo. Esta hipocapnia, a su vez, desencadena una serie de respuestas fisiológicas adversas, como la broncoconstricción, la inflamación de las vías respiratorias y la alteración del intercambio gaseoso a nivel alveolar (Chacón et al., 2022).

El método Buteyko busca revertir este proceso mediante la reeducación respiratoria, promoviendo una respiración más lenta, suave y controlada. Esto permite restaurar los

niveles fisiológicos de CO₂, lo que se traduce en una mejora de la función pulmonar, una disminución de la hiperreactividad bronquial y una reducción de la sintomatología asociada al asma (Erdogan y Tasci, 2020). Esta disminución de CO₂, conocida como hipocapnia, puede desencadenar una serie de efectos fisiológicos negativos, como la broncoconstricción (estrechamiento de las vías respiratorias), la inflamación y la disminución del suministro de oxígeno a los tejidos (Carballo, 2019).

En primer lugar, el método Buteyko se basa en un enfoque holístico de la salud. No se limita a tratar los síntomas de las enfermedades respiratorias, sino que busca abordar la causa subyacente: la hiperventilación crónica. Este enfoque integral permite abordar el problema desde la raíz, promoviendo una mejora sostenible a largo plazo. Otra característica distintiva del método Buteyko es su énfasis en la respiración nasal. A diferencia de otras técnicas respiratorias que pueden centrarse en la respiración abdominal o diafragmática, el método Buteyko insiste en la importancia de respirar por la nariz. La respiración nasal no solo calienta y humidifica el aire, sino que también filtra las impurezas y estimula la producción de óxido nítrico, un gas que ayuda a dilatar las vías respiratorias y mejorar la función pulmonar (Vagedes et al., 2021).

Es importante mencionar que el método Buteyko también se caracteriza por su simplicidad y accesibilidad. A diferencia de otras terapias que pueden requerir equipos especializados o la supervisión constante de un profesional, el método Buteyko se puede practicar en cualquier lugar y en cualquier momento. Los ejercicios respiratorios son sencillos y fáciles de aprender, lo que permite a los pacientes tomar el control de su salud y practicar de forma autónoma (Pereira et al., 2021). Además, el método Buteyko es un método seguro y no invasivo. No implica el uso de medicamentos ni procedimientos quirúrgicos, lo que lo convierte en una opción atractiva para aquellos que buscan alternativas naturales y seguras para mejorar su salud respiratoria (Chaudhary et al., 2021).

El método Buteyko también se distingue por su enfoque personalizado. Cada paciente es único, y el método Buteyko reconoce esta individualidad. Los ejercicios respiratorios se adaptan a las necesidades y capacidades de cada paciente, lo que garantiza que el tratamiento sea efectivo y seguro para todos (Cabral et al., 2018). El método Buteyko también se destaca por su capacidad para mejorar la calidad de vida en general. Al mejorar la respiración y reducir el estrés, este método puede aumentar los niveles de energía, mejorar el sueño, reducir la ansiedad y promover una sensación general de bienestar.

El método Buteyko se centra en reducir la respiración y aumentar los niveles de CO₂ en el cuerpo. Esto se logra mediante una serie de ejercicios respiratorios que incluyen a los siguientes:

- **Control de la pausa en la respiración (CP):** Este ejercicio implica contener la respiración después de una exhalación normal hasta que se sienta una ligera necesidad de respirar.
- **Ejercicios de Reducción del Volumen Respiratorio:** Estos ejercicios implican respirar de manera más suave y superficial, reduciendo conscientemente el volumen de aire inhalado y exhalado. El objetivo es disminuir gradualmente la respiración hasta alcanzar un nivel más natural y relajado.
- **Respiración nasal:** El método Buteyko enfatiza la importancia de respirar únicamente por la nariz, tanto durante el día como durante la noche. La respiración nasal ayuda a humidificar, calentar y filtrar el aire, además de estimular la producción de óxido nítrico, un vasodilatador que mejora la función pulmonar.
- **Caminatas con Respiración Controlada:** Este ejercicio combina la respiración Buteyko con la actividad física. Se trata de caminar a un ritmo cómodo mientras se controla la respiración, manteniendo una ligera sensación de falta de aire. Esto ayuda a entrenar el cuerpo para tolerar niveles más altos de dióxido de carbono durante el ejercicio.
- **Relajación y Reducción del Estrés:** El estrés y la ansiedad pueden desencadenar la hiperventilación. Por lo tanto, el método Buteyko incluye técnicas de relajación, como la meditación y la respiración profunda, para ayudar a reducir el estrés y mejorar el control de la respiración (Pereira et al., 2021).

Además, el método Buteyko no solo alivia los síntomas, sino que también tiene el potencial de reducir la necesidad de medicación. Al mejorar la función pulmonar y reducir la inflamación, muchos pacientes pueden disminuir gradualmente su dependencia de los medicamentos para el asma, lo que a su vez disminuye el riesgo de efectos secundarios y mejora la salud a largo plazo. Pero los beneficios del método Buteyko no se limitan al asma (Arrué et al., 2022). Esta técnica respiratoria también ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de otras enfermedades respiratorias, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la rinitis alérgica. Al mejorar la respiración y reducir la inflamación, el método Buteyko puede aliviar los síntomas de estas enfermedades y mejorar la calidad de vida de los pacientes (Hernández et al., 2015).

Con relación a la utilidad que tiene el método para el tratamiento del asma, se toman en consideración los siguientes beneficios:

- **Reducción de la hiperventilación:** Al reducir la hiperventilación, el método Buteyko puede ayudar a aumentar los niveles de CO₂ en el cuerpo, lo que puede reducir la broncoconstricción y la inflamación de las vías respiratorias.
- **Mejora de la función pulmonar:** Los ejercicios respiratorios del método Buteyko pueden ayudar a fortalecer los músculos respiratorios y mejorar la eficiencia de la respiración, lo que puede mejorar la función pulmonar en general.

- **Reducción de los síntomas del asma:** Muchos estudios han demostrado que el método Buteyko puede ayudar a reducir los síntomas del asma, como la sibilancia, la tos y la dificultad para respirar.
- **Reducción de la necesidad de medicación:** En algunos casos, el método Buteyko puede ayudar a las personas con asma a reducir su necesidad de medicación, aunque es importante tener en cuenta que este método no debe utilizarse como sustituto del tratamiento médico convencional (Vagedes et al., 2021).

Más allá de sus efectos sobre las enfermedades respiratorias, el método Buteyko también ofrece una serie de beneficios para la salud en general. Al mejorar la oxigenación de los tejidos y órganos, este método puede aumentar los niveles de energía, mejorar la concentración y reducir la fatiga (Bruton et al., 2018). Además, al promover una respiración más lenta y profunda, el método Buteyko puede ayudar a reducir el estrés, mejorar el sueño y promover la relajación. El método Buteyko también tiene un impacto positivo en el sistema cardiovascular. Al mejorar la respiración y reducir la inflamación, este método puede ayudar a reducir la presión arterial, mejorar la circulación y reducir el riesgo de enfermedades cardíacas (Arrué et al., 2022).

Además de sus beneficios físicos, el método Buteyko también puede tener un impacto positivo en la salud mental. Al reducir el estrés y promover la relajación, este método puede ayudar a reducir la ansiedad, mejorar el estado de ánimo y aumentar la sensación de bienestar general.

2.3.2 Técnicas en la fisioterapia respiratoria

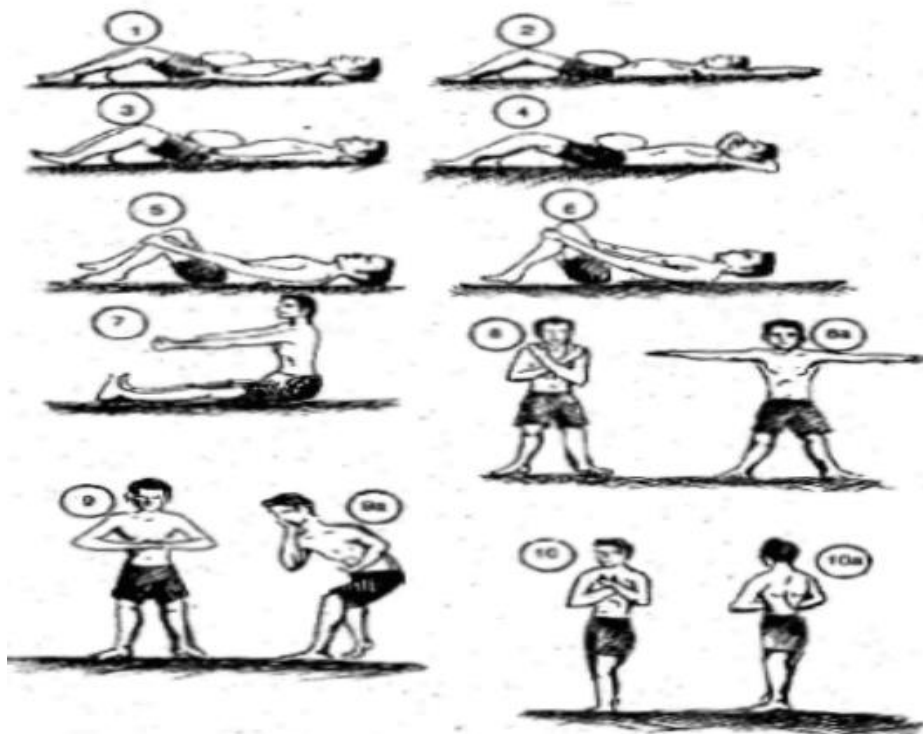
En primer lugar, se puede hacer mención a las técnicas de fisioterapia convencional, mismas que son un conjunto de técnicas enfocadas en despegar las secreciones de las paredes pulmonares para trasladarlas a su expulsión. Dentro de estas técnicas se incluyen las siguientes:

- **Ejercicios de expansión torácica**

Cada uno de estos ejercicios comienza con una inhalación completa, luego una breve pausa para la inspiración, y finalmente una exhalación larga y silenciosa. Para los niños más pequeños, se trata de reír y chupar. Los pacientes en ventilación mecánica a menudo requieren hiperinsuflación manual. Para la mejora de la técnica, se pueden emplear recompensas por el cumplimiento de objetivos (Moreno et al., 2022).

Figura 1

Ejercicios de expansión torácica



Nota: Imagen tomada de (Alsalem et al., 2022)

Dentro de este tipo de ejercicios se destacan los siguientes:

- **Control de la respiración:** Constan de periodos de respiración lenta a volumen constante, mismo que permite la relajación de los músculos. El diafragma tiene ventilación intercalada con la finalidad de permitir la recuperación, evitando el agotamiento (Nowobilski et al., 2013).
- **Tos provocada y dirigida:** Como el moco se expulsa de la pared, la tos suele ser desencadenada. Si no está presente, puede inducir la tos presionando suavemente la tráquea a través del agujero supraesternal mientras exhala. La expectoración de la mucosa a través de la boca o la ingestión es un subproducto de la tos. Una vez obtenida la aprobación del espacio aéreo, se pueden continuar los ejercicios de despegue. Auxilios de succión en la tos para las personas que tienen tubos de traqueotomía o que están intubados. Antes de comenzar la aspiración, insertar la sonda de aspiración hasta 1 cm más allá del tubo endotraqueal o la cánula. Gira lentamente la sonda para quitarla. Para asegurar la oxigenación, reducir los efectos traumáticos sobre la mucosa y la producción de atelectasias, es aconsejable pre-hiperoxigenar, instilar un pequeño volumen de suero fisiológico,

ajustar la presión de aspiración negativa y su duración, y hiperinsular manualmente al final del procedimiento (Younes et al., 2016).

A los métodos mencionados anteriormente se les puede añadir la técnica de espiración forzada (conocida como huffing) y el ciclo activo de técnicas respiratorias. El método incluye una serie de ejercicios de respiración controlada, un conjunto de tres a cuatro respiraciones diafragmáticas en el volumen actual, un grupo de tres o cuatro movimientos de expansión torácica (inspiración lenta, profunda con expiración pasiva), y finalmente, una o dos expiraciones forzadas con la glotis abierta (huffing) en volumen pulmonar medio o bajo. Los niños mayores de cuatro años no son elegibles ya que esto requiere paciencia y comprensión (Anshu et al., 2022).

- **Presión positiva espiratoria**

El paciente lleva una máscara que tiene dos válvulas, una para la respiración y otra para la exhalación. El segundo tiene un manómetro intercalado y una resistencia. Otros sistemas comercialmente disponibles permiten al usuario personalizar la cantidad de resistencia producida por una presión durante la expiración mediante la integración de una cámara con un sistema de válvulas. La resistencia elegida permite que la presión respiratoria alcanzada fluctúe dentro de un rango de 10 a 20 cmH₂O. Sentado con los codos apoyados en una mesa, el paciente coloca la máscara sobre su cara o boca y realiza una serie de inhalaciones a un volumen mayor que su capacidad actual (Hepworth et al., 2019). Luego respiran activamente, sin forzarse a la capacidad funcional residual. A través de los canales colaterales, el procedimiento puede ventilar las zonas colapsadas por la mucosidad y ayudar en el arrastre proximal de las secreciones. Sus limitaciones en términos de tiempo, eficacia e independencia son sus puntos fuertes (González et al., 2019).

Al combinar este método con la expiración violenta a plena capacidad pulmonar, se pueden lograr presiones que van desde 40 a 100 cmH₂O. En primer lugar, movilizando las secreciones que obstruyen las vías respiratorias; en segundo lugar, aumentando el flujo de aire colateral de las zonas hiperinfladas a las zonas hipoventiladas; y, en tercer lugar, mejorando la distribución del aire pulmonar. El procedimiento es rápido, eficaz, pero fatigante; puede inducir broncoespasmo; está relacionado con un riesgo de neumotórax; y es adecuado para niños mayores de 5 años. También requiere una estricta supervisión (Swathi et al., 2021).

- **Compresión torácica de alta frecuencia con chaquetilla hinchable**

Ya sea en una sala de emergencia o en una unidad de atención intensiva, es esencial. El significado de la labor de estos expertos médicos reside en el hecho de que salvan vidas; esta no es una tarea desconocida o inusual para ellos. El paciente lleva una chaqueta neumática que genera un movimiento vibratorio y oscilante mediante la inyección y succión de pequeñas cantidades de aire a frecuencias que van de 5 a 22 Hz. El equipo no es ampliamente utilizado debido a su alto costo y complejidad (Arrué et al., 2022).

CAPÍTULO III.

3. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación

3.1.1 Bibliográfica

Esta investigación es de tipo bibliográfica debido que se realizó la recolección de la información relevante y actualizada de los documentos tales como de revistas, tesis de posgrado, maestría, libros, que con anterioridad ha sido analizada y comprendida (Florina, 2018).

3.2 Nivel de la Investigación

El presente estudio empleó un nivel de investigación descriptiva. La investigación descriptiva es un enfoque que busca describir de manera precisa y detallada un fenómeno, situación o población, sin intervenir en ella. Su objetivo principal es proporcionar una representación exacta de las características o propiedades de un tema de estudio específico. En este tipo de investigación, se recopilan datos a través de diversas técnicas, como encuestas, observaciones, análisis documental o experimentos, con el fin de obtener una imagen clara y detallada del objeto de estudio. La información recopilada se organiza y se presenta de manera sistemática, utilizando estadísticas y otras herramientas descriptivas para resumir y analizar los datos (Miranda y Ortiz, 2020).

Dentro del presente trabajo, la investigación descriptiva se emplea con la finalidad de describir los principales resultados e incidencias encontradas dentro de los estudios seleccionados para el análisis.

3.3 Enfoque de Investigación

3.3.1 Cualitativo

El enfoque cualitativo en la investigación se centra en comprender en profundidad la naturaleza y las características subyacentes de un fenómeno, más que en la recopilación de datos cuantificables. A diferencia de los métodos cuantitativos, que se centran en la medición objetiva y la estadística, el enfoque cualitativo busca explorar significados, interpretaciones y experiencias (Hernández et al., 2014) .

Este enfoque se empleó dentro del presente estudio debido a que se analizó información documental relacionada con el uso de ejercicios fisioterapéuticos dentro del tratamiento de asma.

3.4 Población

La población de estudio de esta investigación estuvo conformada por un total de 128 artículos científicos, 40 fueron elegidos finalmente para su análisis sobre los diferentes ejercicios respiratorios empleados como tratamiento fisioterapéutico en niños con asma. Se toman en consideración a documentos publicados en un rango de 10 años en diferentes bases de datos las cuales son: Dialnet, Pubmed, Scielo, Redalyc, Elsevier.

3.5 Técnicas e Instrumentos

La Revisión Bibliográfica tuvo como objetivo recopilar información importante y relevante sobre las variables a investigar para responder el problema de investigación, posterior a esto se realiza una organización y análisis de la información para la composición del trabajo de investigación (Gómez-Luna et al., 2014). Como instrumento para esta revisión bibliográfica se empleó la ficha de revisión bibliográfica que sirvió para recolectar la información en base a los criterios de selección.

3.6 Procesamiento de la información

Para la búsqueda de información se realizó mediante diferentes palabras claves referentes al tema de investigación, tales como: asma (asthma), fisioterapia (Physiotherapy), ejercicios respiratorios (respiratory exercises), Buteyko (Buteyko), revisión bibliográfica (bibliographic review).

3.7 Selección

La selección de los documentos científicos se realizó por medio de una lectura comprensiva y rápida dentro de las bases de datos encontrando en su totalidad: revistas, artículos, documentos referentes al tema de investigación, consiguiendo documentos de calidad con información relevante y acorde a lo necesario para el desarrollo del presente trabajo.

3.8. Criterios de Inclusión y Exclusión

3.8.1. Criterios de Inclusión

- Artículos que incluyan la confirmación médica del diagnóstico de asma.
- Artículos en que la edad de los niños este dentro del rango de 5 a 12 años.
- Artículos que se encuentren el periodo del 2013 al 2023.

3.8.2. Criterios de Exclusión

- Artículos que contengan estudios en niños con otras patologías respiratorias que no sea asma.
- Artículos con acceso limitado.
- Artículos que comprendan edad adulta.
- Artículos que no estén relacionados con las variables de investigación.

3.9. Muestra

Para la determinación de la muestra de estudio se empleó la escala de PEDro como factor de sesgo en la selección de los mismos. La escala de PEDro, también conocida como la Escala de Calidad de la Evidencia de Physiotherapy Evidence Database, es una herramienta diseñada para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos en fisioterapia. Su propósito es proporcionar una medida rápida y objetiva de la calidad de un estudio, ayudando a los profesionales de la salud a evaluar la validez interna de la evidencia presentada (Hernández et al., 2014).

La escala consta de 11 ítems, y cada ítem evalúa aspectos específicos del diseño y la ejecución del estudio. Los criterios incluyen elementos como la ocultación de la asignación, la aleatorización, la ceguera del evaluador y el análisis de intención de tratar, entre otros. Cada ítem puede puntuarse con 1 punto si cumple con el criterio o 0 puntos si no lo cumple. La búsqueda de los artículos se llevó a cabo mediante un algoritmo, que permite que la búsqueda de la información sea más exhaustiva logrando el cumplimiento de los diferentes criterios para la selección de los documentos. El algoritmo se presenta en la siguiente figura.

Figura 2

Diagrama de flujo

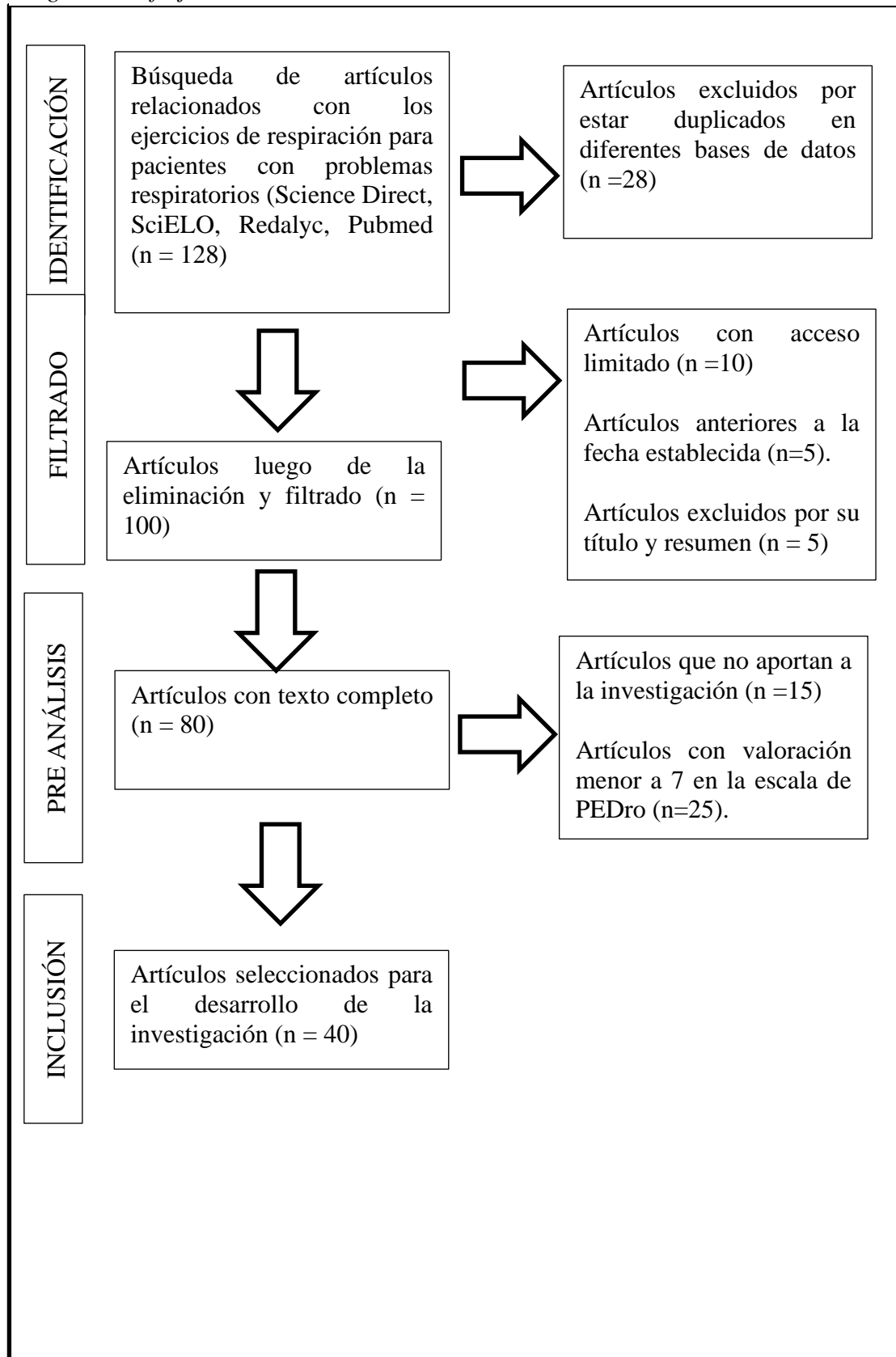


Tabla 3*Artículos seleccionados para la revisión*

N°	Autores y año	Título en inglés	Título en español	Escala de PEDro	Base de datos
1	(Delgado et al., 2022)	Effects of physiotherapy in asthmatics under 18 years of age	Efectos de la fisioterapia en asmáticos menores de 18 años	8/10	SciELO
2	(Arrué et al., 2022)	Chinese therapeutic gymnastics in the treatment of older adults with bronchial asthma	La gimnasia terapéutica china en el tratamiento del adulto mayor con asma bronquial	8/10	SciELO
3	(Molina, 2021)	Influence of exercise in asthmatic children with obesity and overweight at the Honorio Delgado-Arequipa Hospital	Influencia del ejercicio en niños asmáticos con obesidad y sobrepeso en el Hospital Honorio Delgado-Arequipa	7/10	Redalyc
4	(González et al., 2019)	Lian Gong and Thai Chi exercise methodology as postural corrective activities for asthmatic primary school students in Las Tunas.	Metodología de ejercicios Lian Gong y Thai Chi como actividades correctivo posturales para escolares asmáticos de la enseñanza primaria en las Tunas	8/10	Redalyc

5	(Herrera, 2022)	Adherence to asthma treatment in children	Adherencia al tratamiento del asma en niños	7/10	PubMed
6	(Pellegrini et al., 2021)	New approach in the treatment of children with asthma	Nuevo abordaje en el tratamiento del niño con asma	8/10	Redalyc
7	(Acurio et al., 2021)	Preparation for the family of boys and girls with bronchial asthma	La preparación a la familia de niños y niñas con asma bronquial	7,5/10	Redalyc
8	(Clavijo y Márquez, 2021)	Effectiveness of recreational activities for working with asthmatic schoolchildren	Efectividad de actividades lúdicas para el trabajo con escolares asmáticos	8/10	Dialnet
9	(Castilho et al., 2020)	Effects of inspiratory muscle training and breathing exercises in children with asthma: a systematic review	Efectos del entrenamiento de los músculos inspiratorios y los ejercicios respiratorios en niños con asma: una revisión sistemática	9/10	SciELO
10	(Hepworth et al., 2019)	Assessing the impact of breathing retraining on asthma symptoms and dysfunctional breathing in children	Evaluación del impacto del reentrenamiento respiratorio sobre los síntomas del asma y la respiración disfuncional en niños	8/10	PubMed
11	(Chacón et al., 2022)	Effects of swimming	Efectos del entrenamiento de	9/10	PubMed

		training in children with bronchial asthma	natación en niños con asma bronquial		
12	(Bruton et al., 2018)	Physiotherapy breathing retraining for asthma: a randomised controlled trial	Reentrenamiento respiratorio de fisioterapia para el asma: un ensayo controlado aleatorio	9/10	PubMed
13	(Sankar y Ranjan, 2017)	Asthma – A Disease of How We Breathe: Role of Breathing Exercises and Pranayam	Asma: una enfermedad de cómo respiramos: papel de los ejercicios de respiración y pranayam	9/10	Springer
14	(Romieu et al., 2018)	Efficiency of physiotherapy with Caycedian Sophrology on children with asthma: A randomized controlled trial	Eficiencia de la fisioterapia con sofrología Caycediana en niños con asma: un ensayo controlado aleatorio	8/10	PubMed
15	(Elnaggar y Shendy, 2016)	Efficacy of noninvasive respiratory techniques in the treatment of children with bronchial asthma: a randomized controlled trial	Eficacia de técnicas respiratorias no invasivas en el tratamiento de niños con asma bronquial: un ensayo controlado aleatorio	9/10	Springer
16	(Cabral et al., 2018)	Noninvasive ventilation and respiratory physical therapy reduce exercise-induced bronchospasm	La ventilación no invasiva y la fisioterapia respiratoria reducen el broncoespasmo y la inflamación pulmonar inducidos por el	8/10	SAGE Journals

		and pulmonary inflammation in children with asthma: randomized clinical trial	ejercicio en niños con asma: ensayo clínico aleatorizado		
17	(Evaristo et al., 2020)	Effects of Aerobic Training Versus Breathing Exercises on Asthma Control: A Randomized Trial	Efectos del entrenamiento aeróbico versus los ejercicios de respiración en el control del asma: un ensayo aleatorizado	9/10	ScienceDirect
18	(Calderón y Tejera, 2020)	Bronchial asthma. An approach to this view in Cuba	El asma bronquial. Una aproximación a esta mirada en Cuba	9/10	PubMed
19	(González et al., 2023)	Treatment in a young athlete with asthma. clinical case	Tratamiento en un deportista joven con asma. Caso clínico	8/10	ScienceDirect
20	(Zhang y Yang, 2019)	Exercise training as an adjunctive therapy to montelukast in children with mild asthma. A randomized controlled trial	Entrenamiento con ejercicios como terapia complementaria al montelukast en niños con asma leve. Un ensayo controlado aleatorio	8/10	PubMed
21	(Vagedes et al., 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 controlado aleatorio	9/10	ScienceDirect
22	(Alsalem et al., 2022)	The Effect of Cardiopulmonary Physiotherapy	El efecto de la fisioterapia cardiopulmonar y la	8/10	ScienceDirect

		and Sports Physiotherapy on Asthma Control: Case Study	fisioterapia deportiva en el control del asma: estudio de caso		
23	(Fleming et al., 2019)	Educational and health outcomes of children treated for asthma: Scotland-wide record linkage study of 683716 children	Resultados educativos y de salud de los niños tratados por asma: estudio de vinculación de registros en toda Escocia de 683716 niños	8/10	PubMed
24	(Erdogan y Tasci, 2020)	Effect of pranayama breathing technique on asthma control, pulmonary function, and quality of life: A single-blind, randomized, controlled trial	Efecto de la técnica de respiración pranayama sobre el control del asma, la función pulmonar y la calidad de vida: un ensayo controlado, aleatorizado y simple ciego	8/10	ScienceDirect
25	(Younes et al., 2016)	Frolov Training Versus Pursed Lip Breathing Exercise on Ventilatory Functions in Patients with Bronchial Asthma	Entrenamiento de Frolov versus ejercicio de respiración con labios fruncidos sobre las funciones ventilatorias en pacientes con asma bronquial	8/10	PubMed
26	(Porter et al., 2019)	A prospective multicentre study testing the diagnostic accuracy of an automated cough sound centred analytic system for the	Resultados educativos y de salud de los niños tratados por asma: estudio de vinculación de registros en toda Escocia de 683716 niños Efecto de la técnica de respiración pranayama sobre el	7,5/10	Springer

		identification of common respiratory disorders in children	control del asma, la función pulmonar y la calidad de vida: un ensayo controlado, aleatorizado y simple ciego Entrenamiento de Frolov versus ejercicio de respiración con labios fruncidos sobre las funciones ventilatorias en pacientes con asma bronquial Un estudio multicéntrico prospectivo que prueba la precisión diagnóstica de un sistema analítico automatizado centrado en el sonido de la tos para la identificación de trastornos respiratorios comunes en niños.		
27	(Martin et al., 2022)	Diagnosis and management of asthma in children	Diagnóstico y tratamiento del asma en niños.	8/10	Taylor & Francis
28	(Kovacikova et al., 2018)	The effect of balance training intervention on postural stability in children with asthma	El efecto de la intervención de entrenamiento del equilibrio sobre la estabilidad postural en niños con asma.	8/10	Taylor & Francis
29	(Thomas y Bruton, 2014)	Breathing exercises for asthma	Ejercicios de respiración para el asma.	7,5/10	PubMed
30	(Löwhagen y Bergqvist, 2014)	Physiotherapy in asthma using the new Lotorp method	Fisioterapia en asma mediante el nuevo método Lotorp	8/10	ScienceDirect

31	(Barker et al., 2016)	The impact of a dedicated physiotherapist clinic for children with dysfunctional breathing	El impacto de una clínica de fisioterapeuta dedicada a niños con disfunciones respiratorias	7,5/10	PubMed
32	(Saeed et al., 2020)	Impact of Advanced Patient Counseling Using a Training Device and Smartphone Application on Asthma Control	Impacto del asesoramiento avanzado al paciente mediante un dispositivo de entrenamiento y una aplicación para teléfono inteligente en el control del asma	7,5/10	PubMed
33	(Elgendy et al., 2020)	Asthmatic children and MDI verbal inhalation technique counseling	Niños asmáticos y asesoramiento sobre la técnica de inhalación verbal del MDI.	8/10	ScienceDirect
34	(Hernández et al., 2015)	Treatment of bronchial asthma in children according to Bioenergetic and Natural medicine	Tratamiento del asma bronquial en niños según la medicina Bioenergética y Natural	7,5/10	SciELO
35	(Prem, 2013)	Effect of diaphragmatic breathing exercise on quality of life in subjects with asthma: A systematic review	Efecto del ejercicio de respiración diafragmática sobre la calidad de vida en sujetos con asma: una revisión sistemática	8/10	Taylor & Francis
36	(Côté et al., 2018)	Exercise and Asthma	Ejercicio y asma	8/10	ScienceDirect
37	(Swathi et al., 2021)	Effectiveness of Buteyko Breathing	Efectividad de la técnica de respiración Buteyko versus Nadi	8,5/10	PubMed

		Technique versus Nadi Shuddhi Pranayama to Improve Pulmonary Function in Subjects with Bronchial Asthma	Shuddhi Pranayama para mejorar la función pulmonar en sujetos con asma bronquial		
38	(Dimitrova et al., 2023)	Kinesitherapy and Ultrahigh-Frequency Current in Children with Bronchial Asthma	Cinesiterapia y corriente de frecuencia ultraalta en niños con asma bronquial	8/10	PubMed
39	(Duruturk et al., 2018)	Effect of Inspiratory Muscle Training in the Management of Patients With Asthma	Efecto del entrenamiento de los músculos inspiratorios en el tratamiento de pacientes con asma	8,5/10	PubMed
40	(Bruton et al., 2018)	Physiotherapy breathing retraining for asthma: a randomised controlled trial	Reentrenamiento respiratorio de fisioterapia para el asma: un ensayo controlado aleatorio	9/10	NLM

Nota: Tabla elaborada por la autora

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente apartado se realiza el análisis de los resultados encontrados para cada uno de los objetivos planteados para el presente estudio. En primer lugar, se analizarán los resultados que responden al primer objetivo del estudio: Describir los programas de entrenamiento respiratorio para el tratamiento del asma en niños.

Tabla 4

Artículos seleccionados para el primer objetivo

N°	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
1	(Delgado et al., 2022)	Análisis de estudios clínicos aleatorios	110 estudios relacionados con el tema de investigación	Revisión de estudios aleatorios	Los procedimientos de fisioterapia producen efectos positivos en el control del asma en los pacientes asmáticos entre 0 y 18 años. La combinación de ejercicios respiratorios con otras técnicas como la sofrología o terapia salina en el tratamiento de esta afección tiene buenos resultados. Los ejercicios respiratorios mejoran la capacidad muscular respiratoria, disminuida en estos pacientes.
2	(Molina, 2021)	Estudio de caso prospectivo	166 niños entre 6 a 11 años de edad divididos en dos grupos.	Aplicación de ejercicios respiratorios en los niños	En los niños participantes predominó el sexo masculino, con una edad media de 7.3 años, predominando la clase de Asma persistente moderada y la mayoría tenía un estado nutricional normal; en la Prueba de

					bronco provocación inducida por ejercicio hubo una mejoría similar entre el grupo de que realizaron un programa de ejercicios respiratorios y los que no los realizaron.
3	(Pellegrini et al., 2021)	Análisis de caso	3 pacientes	Se analizan los principales casos relacionados con el asma y las nuevas formas de tratamiento.	Dado que el asma es una enfermedad crónica, en esta etapa es fundamental que el pediatra abandone el papel de experto, para pasar a un modelo más horizontal, donde se buscan soluciones de común acuerdo, pactando cambios de hábitos y modificaciones de conducta que promuevan la autonomía del niño o adolescente.
4	(Castilho et al., 2020)	Análisis de estudios clínicos aleatorios	312 artículos con base en los criterios de inclusión seleccionados	Revisión crítica de los casos relacionados con asma en niños	Los ejercicios respiratorios se utilizan ampliamente en la práctica clínica como parte del tratamiento del asma en niños; sin embargo, no es posible medir sus efectos en esta población. El IMT parece mejorar la fuerza muscular inspiratoria y espiratoria, pero su indicación en la población pediátrica no es un procedimiento estándar.
5	(Hepworth et al., 2019)	Estudio transversal y aplicado	169 niños con asma con edades entre 4 y 11 años	El resultado primario fue el cambio en la puntuación de la Prueba de Control del Asma (ACT) o el cambio en la puntuación de la ACT infantil (CACT) desde la primera hasta la	Ciento sesenta y nueve niños con asma asistieron y completaron una media de seis sesiones de fisioterapia, durante una media de 15 semanas. Los pacientes tenían entre 2 y 18 años, con una media de 10 años.

				<p>última cita. El ACT y el CACT están validados en niños mayores o iguales a 12 años y en niños de 4 a 11 años, respectivamente. La medida de resultado secundaria fue el cambio en la puntuación del Cuestionario de Nijmegen (NQ) desde la primera cita hasta la última (rango de puntuación, 0-64), con una puntuación igual o superior a 23 que indicaba síntomas de DB.</p>	<p>Cincuenta y cinco pacientes tenían más de 12 años y 114 menos de 11 años. Ciento siete pacientes recibían tratamiento de los escalones 1 a 3 de las directrices BTS/SIGN sobre el asma y 62 recibían tratamiento de los escalones 4 a 5. La puntuación media del ACT mejoró en 4,5 puntos. La puntuación media del ACT mejoró en 4,4 puntos ($p < 0,0001$), la puntuación media del CACT mejoró en 4,9 puntos ($p < 0,0001$) y el cambio medio en la puntuación del NQ mejoró en -9,3 puntos ($p < 0,0001$).</p>
6	(Chacón et al., 2022)	Investigación experimental	<p>Muestra de dos grupos de 10 niño/as de 6 a 11 años de San Gil (Santander, Colombia) seleccionados intencionalmente.</p>	<p>Revisión crítica de los documentos seleccionados</p>	<p>Se incluyó un total de 10 ensayos (466 niños de 6 a 14 años de edad). La gravedad del asma varió entre los ensayos. No fue posible agrupar los datos para las medidas de resultado primarias, hubo resultados mixtos para los resultados primarios y secundarios. No se obtuvieron beneficios significativos en el asma aguda ni en las pruebas de función pulmonar [excepto el % de FEM a las cuatro a seis semanas, el FEM absoluto a los tres meses y la CVF absoluta a los tres meses] en el asma crónica. Un ensayo comparó ejercicios respiratorios versus yoga y no encontró</p>

					diferencias. Los eventos adversos no fueron significativos.
7	(Sankar y Ranjan, 2017)	Estudio de casos relacionados con el tratamiento de asma	10 estudios clínicos relacionados con el tema	Revisión crítica de los documentos seleccionados	Técnica de Papworth, técnica de Buteyko, Yoga y/o Pranayam. Estas técnicas modifican principalmente el patrón de respiración para reducir la hiperventilación, lo que resulta en la normalización del nivel de CO ₂ , la reducción del broncoespasmo y la disnea resultante. Además, también modifican el comportamiento, disminuyen la ansiedad, mejoran los parámetros inmunológicos y aumentan la resistencia de los músculos respiratorios, lo que, en última instancia, puede ayudar a los niños asmáticos.
8	(Calderón y Tejera, 2020)	Análisis de caso	11 casos relacionados con el tema de estudio	Se investigaron las siguientes bases de datos: Science Direct, MEDLINE, SciELO, Portal CAPES, PubMed y Bireme, considerando los artículos publicados de 1956 a 2016, buscados a través de los descriptores Ciências da Saúde (DeCS): "fisioterapia", "pediátrico", "niños", "respiración" y "respiración diafragmática".	Se seleccionaron once artículos de revistas y una disertación de curso compatibles con los criterios establecidos. Conclusiones: Las publicaciones abordan el ejercicio de respiración diafragmática en niños prematuros, fibrosis quística, asma, síndrome de respiración bucal, enfermedades neuromusculares, estreñimiento funcional crónico y micción disfuncional.
9	(González et al., 2023)	Estudio de caso	1 paciente con asma bronquial	Se analiza la situación actual del paciente con respecto a todo el	Los valores obtenidos para cada variable son mayores, a comparación de otros

				tratamiento ejecutado durante la aparición de su enfermedad.	tratamientos no relacionados con el entrenamiento físico.
10	(Zhang y Yang, 2019)	Estudio experimental	72 niños entre 4 y 12 años	Un total de 72 niños de 4 a 12 años con AM fueron asignados aleatoriamente a un grupo de tratamiento o a un grupo de control en una proporción de 1:1. Los sujetos del grupo de tratamiento recibieron ET más montelukast, mientras que los participantes del grupo de control recibieron montelukast solo. Los sujetos del grupo de tratamiento recibieron ET más montelukast, mientras que los participantes del grupo de control recibieron montelukast solo. El criterio de valoración principal fue la función pulmonar, medida por el volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1) y la relación entre el FEV1 y la capacidad vital forzada (FEV1/FVC).	Los resultados de este estudio mostraron que el TE como tratamiento complementario del montelukast puede ser beneficioso para los niños con AM. Aún se necesitan más estudios para garantizar los resultados de este estudio.
11	(Vagedes et al., 2021)	Estudio aleatorio	Treinta y dos niños con asma parcialmente controlada (edad 6-15 años, 66% varones)	Los niños del BG recibieron una formación intensiva de cinco días seguida de tres meses de práctica en casa. El resultado primario fue la reducción de broncodilatadores. Los	Para el resultado primario, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos. En cuanto a los resultados secundarios, los niños que recibieron tratamiento aumentado con BBT revelaron

			<p>fueron asignados aleatoriamente a Tratamiento habitual (TAU) o TAU combinado con entrenamiento Buteyko (grupo Buteyko, BG).</p>	<p>resultados secundarios fueron los cambios en los parámetros fisiológicos FEV1_AR (en reposo), FEV1_ER (tras ergometría), FEV1_BR (tras broncoespasmolisis), uso de corticosteroides, FeNO, SpO2, prueba de retención de la respiración y datos del cuestionario [Cuestionario de Control del Asma y Cuestionario de Calidad de Vida del Cuidador del Asma Pediátrico (PACQLQ)]. Todas las medidas se recogieron al inicio del estudio y a los tres meses de seguimiento.</p>	<p>una mejoría significativamente mayor en el seguimiento que los que recibieron TAU para FEV1_AR ($p = 0,04$, $d = -0,50$), FEV1_ER ($p = 0,02$, $d = -0,52$) y la subescala de función emocional del PACQLQ ($p < 0,01$, $d = 1,03$). No se encontraron diferencias entre los grupos en las restantes medidas secundarias de resultado.</p>
12	(Fleming et al., 2019)	Estudio de casos hospitalarios	<p>La vinculación de ocho bases de datos de toda Escocia, que abarcan las recetas dispensadas, los ingresos hospitalarios, los registros de maternidad, los certificados de defunción, el censo anual de alumnos, los exámenes, las</p>	<p>Se analizaron las variables para cada caso</p>	<p>Los 45 900 (6,0%) niños tratados por asma tenían un mayor riesgo de hospitalización, sobre todo durante el primer año de tratamiento (razón de tasas de incidencia 1,98; IC del 95%: 1,93-2,04), y una mayor mortalidad (HR 1,77; IC del 95%: 1,30-2,40). Eran más propensos a tener necesidades educativas especiales por motivos de salud mental (OR 1,76; IC 95%: 1,49-2,08) y física (OR 2,76; IC 95%: 2,57-2,95), y obtenían peores resultados en los exámenes escolares (OR 1,11; IC 95%: 1,06-1,16). El mayor</p>

			ausencias/exclusiones escolares y el desempleo, proporcionó datos sobre 683 716 niños que asistieron a escuelas escocesas entre 2009 y 2013.		absentismo (razón de tasas de incidencia 1,25; IC 95%: 1,24-1,26) explicaba en parte su peor rendimiento.
13	(Porter et al., 2019)	Estudio experimental	585 pacientes entre 0 y 12 años	Los análisis se realizaron a partir de los datos de la tos y de una entrada de hasta cinco síntomas derivados de la historia comunicada por el paciente/padre. Se compararon los diagnósticos del analizador automático de la tos con los diagnósticos clínicos consensuados por un grupo de pediatras tras revisar las historias clínicas y todas las pruebas disponibles.	Los valores de concordancia porcentual positiva y negativa entre el analizador automatizado y la referencia clínica fueron los siguientes: asma (97, 91%); neumonía (87, 85%); enfermedad de las vías respiratorias inferiores (83, 82%); crup (85, 82%); bronquiolitis (84, 81%). Conclusiones: Los resultados indican que esta tecnología tiene un papel como ayuda diagnóstica de alto nivel en la evaluación de trastornos respiratorios infantiles comunes.
14	(Martin et al., 2022)	Estudio aleatorio controlado	Enfermedad	Se realiza un abordaje de la enfermedad con base en el diagnóstico y tratamiento de la misma.	Las crisis asmáticas deben considerarse como acontecimientos que nunca ocurren. Es esencial que se lleve a cabo una revisión posterior al ataque para revisar el tratamiento de mantenimiento del asma, ya que es probable que éste no sea óptimo. Si no se revisa a los pacientes tras una crisis y

					no se modifica el tratamiento cuando sea necesario, es probable que se predisponga a futuras crisis, que podrían poner en peligro la vida del paciente. Debe revisarse el tratamiento del ataque actual para garantizar que es el adecuado y que los síntomas se están resolviendo. Algunas personas pueden necesitar ciclos adicionales de corticosteroides orales para resolver los síntomas.
15	(Kovacikova et al., 2018)	Estudio experimental	19 niños con asma leve	Diecinueve niños con asma leve intermitente (edad $11,1 \pm 2,1$ años, altura $147,6 \pm 13,9$ cm, peso $41,8 \pm 13,3$ kg) fueron asignados aleatoriamente a un grupo experimental o a un grupo de control y completaron un programa de fisioterapia de 4 semanas que incluía ejercicios respiratorios y entrenamiento físico aeróbico (6 veces/semana, 45 minutos). Ambos grupos realizaron el mismo entrenamiento, pero sólo el grupo experimental se sometió a ejercicios en dispositivos de equilibrio.	La adición de la intervención de equilibrio condujo a mejoras significativas de V_{tot} ($P = 0,02$, $P = 0,04$) en ambos tipos de postura, V_x en postura preferida ($P = 0,03$) y V_y en postura ajustada ($P = 0,01$) en condiciones EO. También se observaron mejoras significativas en V_y en postura ajustada ($P = 0,01$) en condiciones de AE.

16	(Barker et al., 2016)	Estudio de tipo experimental	34 pacientes con respiración disfuncional	Se midieron los síntomas y la calidad de vida de 34 sujetos remitidos secuencialmente para reentrenamiento respiratorio a la primera clínica pediátrica especializada en respiración disfuncional del Reino Unido. Los datos se obtuvieron antes de la primera intervención (punto temporal 1), al alta (punto temporal 2) y por correo 6 meses después.	La edad media (rango intercuartílico) de los participantes fue de 13,3 (9,1-16,3) años, con un 52% de mujeres. Se obtuvieron datos en los puntos temporales 2 y 3 en 23 y 13 sujetos, respectivamente. Se observaron mejoras estadísticamente significativas en las puntuaciones de los síntomas, la calidad de vida del niño y la calidad de vida sustitutiva de los padres entre los puntos temporales 1 y 2 ($p < 0,0001$), mientras que no hubo diferencias significativas en los datos del punto temporal 3 en comparación con el punto temporal 2.
17	(Hernández et al., 2015)	Estudio experimental	43 pacientes con asma	Se aplicó una terapia de ejercicios energéticos para el tratamiento.	se ofrecen opciones terapéuticas a la luz de la medicina Bioenergética y Natural aplicables a la edad pediátrica, útiles en el manejo del asma bronquial en niños en consultas ambulatorias u hospitalizados a la vez, teniendo en cuenta y aprovechando los conocimientos y los avances científicos de la alopátia.
18	(Prem, 2013)	Estudio retrospectivo experimental	57 pacientes con asma bronquial	Se aplicó la estrategia de ECA a los pacientes durante un periodo de 6 semanas, con la finalidad de verificar la efectividad del tratamiento.	No fue posible realizar un metanálisis debido a la heterogeneidad clínica de los estudios. Los tres estudios tuvieron un bajo riesgo de sesgo. Todos los estudios informaron de los efectos a corto plazo y a

					largo plazo del ejercicio respiratorio sobre la calidad de vida con asma. Existe una evidencia moderada de mejoría en la calidad de vida tras la respiración diafragmática tanto a corto como a largo plazo.
19	(Duruturk et al., 2018)	Ensayo aleatorio controlado	Treinta y ocho pacientes asmáticos, de entre 18 y 65 años de edad, se inscribieron en el estudio y se dividieron aleatoriamente en 2 grupos: IMT (n = 20) o control (n = 18).	Los participantes del grupo IMT realizaron 30 respiraciones utilizando un dispositivo de presión umbral específico para el paciente, dos veces al día durante 6 semanas a una presión inspiratoria máxima (PIM) del 50%, además del "entrenamiento respiratorio" durante este periodo. Los participantes del grupo de control sólo realizaron el "entrenamiento respiratorio" (simulacro o sin dispositivo de presión umbral). Las mediciones de los resultados, realizadas antes y después de la intervención, incluyeron pruebas de función pulmonar, fuerza muscular respiratoria, prueba de marcha de 6 minutos, escala de disnea modificada del Consejo de Investigación Médica, Cuestionario Respiratorio de	Entre los resultados del estudio, se observaron cambios en variables clave como la PIM ($p < 0,01$); la PIM, porcentaje previsto ($p < 0,01$); la presión espiratoria máxima (PEM), porcentaje previsto ($p < 0,01$); la distancia recorrida en la prueba de marcha de 6 minutos ($p = 0,001$); la escala modificada del Consejo de Investigación Médica ($p = < 0,001$); la escala de gravedad de la fatiga ($p = 0,03$); los síntomas del Cuestionario Respiratorio de St. 001); escala de gravedad de la fatiga ($P = 0,03$); síntomas del Cuestionario Respiratorio de St George ($P = 0,03$); actividad de la vida diaria doméstica del London Chest ($P = 0,03$); y ocio de la actividad de la vida diaria del London Chest ($P = 0,01$) fueron significativamente diferentes a favor del IMT frente al control.

				St George, Escala de Gravedad de la Fatiga y Escala de Actividad de la Vida Diaria del Tórax de Londres.	
--	--	--	--	--	--

Nota: Tabla elaborada por la autora

En segundo lugar, se analizaron los resultados que corresponden al segundo objetivo del estudio: Analizar los efectos y beneficios que presenta la aplicación de ejercicios respiratorios en el tratamiento contra el asma.

Tabla 5

Artículos seleccionados para el objetivo 2

Nº	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
1	(Arrué et al., 2022)	Estudio experimental	11 participantes	La muestra seleccionada no posee experiencia en la enseñanza de la gimnasia terapéutica china; para su capacitación se impartieron cursos dos veces por semana con una duración de entre 45 y 50 minutos.	La gimnasia terapéutica china mejora los síntomas de esta enfermedad, disminuye el número de crisis y posibilita una mejor respiración. Por consiguiente, la propuesta de sistema de acciones metodológicas desarrollada en 5 etapas permitirá optimizar la calidad de vida de los adultos mayores que padecen esta enfermedad.
2	(González et al., 2019)	Estudio experimental	50 escolares asmáticos	Se emplearon en este trabajo diferentes métodos de investigación como el Análisis síntesis, histórico-lógico, hipotético - deductivo, la modelación,	La evaluación de la metodología de ejercicios de Lian Gong-Thai Chi, por médicos y la Sociedad Científica de Medicina Física y Rehabilitación en Las Tunas fue de relevante

				el de especialista y entre los métodos empíricos se utilizaron la observación y la entrevista.	ya que demostró que puede actuar de forma rápida sobre las enfermedades crónicas no transmisibles como el asma u otras, puede mejorar y ordenar la postura corporal, evitar el estrés, disminuir las crisis respiratorias, además reducir las compras e ingestión de medicamentos, los ingresos hospitalarios, corroborado durante su presentación y aceptación en diferentes eventos de salud, en la asociación de Medicina Natural y Tradicional (MNT) m
3	(Herrera, 2022)	Análisis de caso	Análisis de casos de asma en Chile	Se realiza una retrospectiva acerca de la situación del tratamiento del asma en Chile, tomando en consideración diferentes dimensiones.	La educación acerca de los diferentes beneficios que tienen los ejercicios respiratorios en el manejo del asma es baja, por ende, se debe reforzar este aspecto.
4	(Acurio et al., 2021)	Estudio experimental	20 familias de niños con asma	A todos los sujetos en estudio se les ofreció información detallada sobre la investigación. Sus objetivos, principales contenidos. Luego se le dio la posibilidad de intercambio y derecho al diálogo que culminó con la firma del consentimiento informado, donde se esclarecen hasta donde serán publicados los resultados, así como que se respetará el nombre tanto de la familia como niño y niña.	Basado en los resultados de esta investigación se puede asegurar que existe mejoras significativas en la preparación de la familia implicada en el tratamiento a niños y niñas con asma bronquial.

5	(Clavijo y Márquez, 2021)	Estudio experimental	20 estudiantes de la provincia de Esmeraldas, de los cuales 12 presentan asma bronquial	Se utilizó el espirómetro de agua, compuesto de dos cilindros metálicos, uno dentro del otro. El cilindro menor está con el fondo hacia arriba y sumergido en el agua que se encuentra dentro del cilindro mayor. Se sopla al cilindro menor a través de un tubo de goma, este cilindro se eleva a consecuencia de ello y entonces se puede leer en una escala situada en su pared, el resultado, equivalente al aire expulsado, en cm cúbicos.	El sistema de actividades lúdicas propuestas expresa la lógica o sucesión de procedimientos seguidos por el investigador en la construcción del conocimiento. En la investigación se hallan los conocimientos que exponen una visión más amplia e integral de la atención al escolar asmático, a partir de la intervención del ejercicio físico, como terapia no farmacológica, que le permita al profesional de la Educación Física realizar una intervención más efectiva sobre la base de los conocimientos expuestos y tomar decisiones acertadas con relación a la planificación, organización y aplicación de las mismas, para contribuir con acciones de salud que le tributen al escolar controlar la frecuencia y severidad de sus crisis de asma y de esta forma mejorar su calidad de vida.
6	(Bruton et al., 2018)	Ensayo controlado aleatorio	34 pacientes	Se desarrolló una intervención autoguiada, que se entregó como un DVD más un folleto impreso (DVDB). Los participantes fueron asignados al azar para recibir la intervención DVDB, tres sesiones presenciales de reentrenamiento respiratorio o atención estándar, en una proporción	Los programas de reentrenamiento respiratorio mejoran la calidad de vida de los pacientes con asma incompletamente controlada a pesar de tener escasos efectos sobre la función pulmonar o la inflamación de las vías respiratorias. Estos programas pueden impartirse de forma cómoda y rentable como programa audiovisual digital autoguiado, por

				de 2:1:2, durante 12 meses. La aleatorización se realizó a través del servicio de aleatorización telefónica de la Unidad de Ensayos Clínicos de Southampton mediante el uso de generadores de números aleatorios.	lo que también podrían reducir los costes sanitarios.
7	(Romieu et al., 2018)	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado y controlado	74 niños entre 6 y 17 años	Se realizaron dos grupos de intervención. Grupo 1: tratamiento convencional (oxígeno, corticosteroides, broncodilatadores, fisioterapia) añadido a una sesión de sofrología. Grupo 2: tratamiento convencional solo. El resultado primario fue la variación del FEM entre las evaluaciones inicial y final (FEM2-FEM1).	Las características demográficas y clínicas fueron similares en ambos grupos al inicio del estudio. Las medidas antes y después de la sesión de sofrología mostraron que el FEM aumentó una media de 30 L/min en el grupo de sofrología frente a 20 L/min en el grupo de control (P = 0,02). La saturación de oxígeno aumentó en un 1% frente al 0% (P = 0,02) y la puntuación de disnea con escala analógica visual mejoró en dos puntos (P = 0,01). No se observaron diferencias entre los dos grupos en cuanto a la duración de la hospitalización, el uso y las dosis de tratamiento médico convencional (oxígeno, corticosteroides y broncodilatadores) y las puntuaciones de calidad de vida.
8	(Elnaggar y Shendy, 2016)	Ensayo controlado aleatorizado	54 niños con asma bronquial	54 niños con asma bronquial asignados aleatoriamente a tres grupos iguales. A continuación, los grupos se asignaron aleatoriamente a las siguientes intervenciones: el grupo ACBT, el	La BBT y la TLPT son más ventajosas en comparación con la ACBT en el tratamiento de niños con asma bronquial, y la respiración Buteyko es potencialmente más valiosa.

				grupo BBT o el grupo TLPT. Se evaluaron la IgE sérica total, la función ventilatoria y la percepción del asma antes del tratamiento y después de 3 meses consecutivos de tratamiento.	
9	(Cabral et al., 2018)	Ensayo controlado aleatorizado	68 pacientes asmáticos entre 4 y 16 años	Los participantes fueron divididos en tres grupos: G1, tratado con presión binivel (presión positiva inspiratoria en las vías respiratorias: 12 cm H ₂ O; presión positiva espiratoria en las vías respiratorias: 8 cm H ₂ O), G2, tratado con CPAP (8 cm H ₂ O) y G3, tratado con entrenamiento muscular respiratorio (RMT), considerado grupo de control. Todos los grupos fueron tratados en una clínica ambulatoria y sometidos a 10 sesiones de 1 hora, cada una de las cuales incluía también ejercicios respiratorios.	Los tres grupos demostraron una mejora del control del asma tras los tratamientos, pasando de un control parcial a un control completo. Se produjo un aumento significativo de la presión inspiratoria máxima en los tres grupos, siendo mayor en el grupo de RMT. En el grupo binivel se produjo una reducción del FeNO del orden de 17,4 partes por billón (tamaño del efecto: 2,43) y una reducción de la capacidad de respuesta bronquial en la prueba de broncoprovocación de ejercicio.
10	(Evaristo et al., 2020)	Ensayo controlado aleatorizado	54 pacientes asmáticos	Se evaluaron el control clínico del asma (Cuestionario de control del asma [ACQ]), la calidad de vida (Cuestionario de calidad de vida del asma), los días sin síntomas de asma (ASFD), la inflamación de las vías respiratorias, la capacidad de ejercicio, la angustia psicológica (Escala	Los pacientes ambulatorios con asma de moderada a grave que participaron en programas de entrenamiento aeróbico o de ejercicios respiratorios presentaron resultados similares en el control del asma, la calidad de vida, los síntomas del asma, el malestar psicológico, la actividad física y la inflamación de las vías respiratorias. Sin

				hospitalaria de ansiedad y depresión), la actividad física diaria (DLPA) y la función pulmonar antes, inmediatamente después y 3 meses después de la intervención.	embargo, una mayor proporción de participantes en el GC presentó mejoría en el control del asma y menor uso de medicación de rescate.
11	(Alsalem et al., 2022)	Ensayo controlado aleatorizado	Un paciente	Programa de doce semanas y cada semana consistía en entrenamiento aeróbico dos veces, una sesión de natación, sesión de entrenamiento muscular inspiratorio, ejercicios de respiración y sesión de Yoga en cada segunda semana, el paciente fue introducido a la Técnica Buteyko como ejercicios en casa. Se pidió al paciente que evitara todas las alergias (desencadenantes). Se evaluó al paciente al inicio y al final del programa mediante pruebas de función pulmonar y cuestionarios de control del asma (ACQ).	Un programa de intervenciones supervisado de doce semanas puede mejorar los parámetros de las pruebas de función pulmonar, el control y la calidad de vida en pacientes asmáticos motivados. De los hallazgos se desprende que un programa bien estructurado en el que influyan las aficiones del paciente lo mantendrá motivado y aumentará sus actividades físicas sin restricciones.
12	(Erdogan y Tasci, 2020)	Estudio experimental	102 pacientes con asma	Este estudio se realizó como un estudio aleatorizado, controlado de forma activa y a ciego simple para revelar los efectos del pranayama aplicado durante 20 min una vez al día durante 1 mes sobre el control del asma, la	Las puntuaciones de ACT, uno de los resultados del estudio para revelar el efecto del pranayama en el control del asma en este estudio, resultaron ser extremadamente bajas en ambos grupos antes de la aplicación del tratamiento, pero las puntuaciones aumentaron significativamente en el grupo de

				función pulmonar y la calidad de vida en pacientes con asma.	pranayama en comparación con las del grupo de relajación después de la aplicación del tratamiento. Además, el pranayama mejoró significativamente el control del asma en el grupo de pranayama en comparación con el grupo de relajación.
13	(Younes et al., 2016)	Ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado	36 pacientes mujeres con asma	Se dividieron en dos grupos iguales (Frolov y labio fruncido). Se midieron FEV 1 , FVC, FEV1 /FVC, MVV y ACT en ambos grupos en el examen inicial al comienzo del estudio, y al final del estudio. El Grupo frolov (A) recibió entrenamiento con el dispositivo frolov durante al menos 20 minutos, dos sesiones a la semana, durante 8 semanas. El grupo de labio fruncido (B) recibió ejercicios de fruncir el labio fruncido durante al menos 20 minutos, dos sesiones a la semana, durante 8 semanas.	Los resultados de este estudio revelaron cambios significativos en todas las variables del grupo (A), como la mejora del VEF 1 (30,85% T), la mejora de la CVF (26,08% T), la mejora de la relación entre el VEF 1 y la CVF (3,92% T), la mejora de la VMV (30% T) y la mejora del ACT (26,09% T).
14	(Thomas y Bruton, 2014)	Estudio de caso	Selección de un caso clínico	Esta revisión resume las pruebas actuales de la efectividad de los programas de ejercicios respiratorios como tratamiento adyuvante a las estrategias farmacológicas para las personas con asma. Se discuten los tipos de programas de entrenamiento	A los pacientes cuya asma sigue causando síntomas y deterioro de la calidad de vida, a pesar de un tratamiento farmacológico adecuado, o que tienen un uso elevado de broncodilatadores, se les debe ofrecer acceso a un programa eficaz de entrenamiento

				respiratorio utilizados y el contenido de los programas efectivos.	respiratorio como parte de la atención holística e integrada del asma.
15	(Löwhagen y Bergqvist, 2014)	Estudio aleatorio controlado	28 pacientes	Se estudió durante 6 semanas a 28 pacientes con asma diagnosticada por un médico. A todos los pacientes se les prescribió medicación para el asma. El nuevo método (grupo activo, n ¼ 17) se comparó con el entrenamiento físico (grupo de control, n ¼ 12).	La fisioterapia que incluye ejercicios respiratorios y masaje de los músculos torácicos (método Lotorp) en pacientes con asma diagnosticada por un médico dio lugar a una reducción significativa de los síntomas respiratorios durante el reposo y el ejercicio y a un aumento de la expansión torácica. Las mejoras pueden deberse a un aumento de la movilidad del tórax y el diafragma.
16	(Saeed et al., 2020)	Estudio experimental	Un total de 371 sujetos con asma se dividieron en 2 grupos: asesoramiento avanzado (n = 187) y asesoramiento verbal (n = 184).	Ambos grupos tuvieron 3 visitas, cada reunión con un mes de diferencia. En cada visita se midió la función pulmonar (es decir, el FEV1, la relación entre el FEV1 y la capacidad vital forzada [FEV1/FVC] y el flujo espiratorio máximo), se realizó una prueba de control del asma y se entrenó a los sujetos en la técnica de inhalación correcta. También se registró el flujo inspiratorio a través del pMDI en cada visita, ya que la técnica correcta de pMDI requiere un flujo inspiratorio de < 60 L/min.	En el grupo de asesoramiento avanzado, la función pulmonar mejoró significativamente tanto después de la primera como de la segunda visita (p < 0,001), mientras que, en el grupo verbal, la función pulmonar mejoró significativamente sólo después de la segunda visita (p < 0,001). Aunque el flujo inspiratorio a través del pMDI mejoró significativamente en ambos grupos, se acercó más al rango objetivo en el grupo de asesoramiento avanzado. Además, más sujetos del grupo de asesoramiento avanzado tuvieron aumentos mensuales de ≥ 3 puntos en sus puntuaciones de la prueba de control del asma en comparación con el grupo de asesoramiento verbal.

17	(Elgendy et al., 2020)	Estudio experimental	84 pacientes con asma menores de 18 años (54 mujeres)	Se comprobó su técnica de inhalación del IDM y se detectó y corrigió el número de errores en la técnica de inhalación del IDM en la primera visita y cada mes durante dos visitas más (tres visitas). En cada visita se comprobó el flujo espiratorio máximo (FEM) y el volumen espiratorio forzado en 1 s (VEF1) como porcentaje de la capacidad vital forzada (CVF).	La mayoría de los IDM propiedad de los pacientes contenían salbutamol, sin embargo, algunos pacientes utilizaban IDM de beclometasona o IDM de combinación de beclometasona y salbutamol. El número medio de pasos correctos realizados aumentó significativamente ($p < 0,05$) a medida que aumentaba el número de visitas. "Colocar la boquilla del MDI entre los dientes y sellar con los labios" y "Mantener un ritmo de inhalación lento hasta que los pulmones estén llenos" fueron los pasos menos realizados correctamente por los niños asmáticos estudiados. Hubo un aumento significativo ($p < 0,05$) en las puntuaciones de las pruebas de función pulmonar en la tercera visita.
18	(Côté et al., 2018)	Estudio experimental	5 pacientes con asma bronquial	Se aplicaron ejercicios de fisioterapia en complemento con el tratamiento normal para el asma en niños.	Para minimizar el riesgo de BIE, el asma debe estar bien controlada y pueden adoptarse medidas preventivas farmacológicas y no farmacológicas específicas. De forma contraintuitiva, en los deportistas de alto nivel, el desarrollo del asma, la hiperreactividad de las vías respiratorias y el BIE pueden verse favorecidos por el entrenamiento intenso durante muchos años tras la exposición a condiciones ambientales,

					como el aire frío, los contaminantes y los alérgenos.
19	(Swathi et al., 2021)	Ensayo controlado aleatorizado	66 pacientes	Los sujetos se dividen en dos grupos por el método del sorteo, en el que 6 sujetos abandonaron. Así, el estudio se completó con 60 sujetos. Ambos grupos realizaron la intervención durante 1 hora al día 5 días a la semana durante 4 semanas. Los resultados del estudio fueron FEV1, FVC y la relación FEV1/FVC.	Los resultados han mostrado que tanto el Grupo A (Grupo de Respiración Buteyko) como el Grupo B (Grupo de Pranayama) han mejorado significativamente en los valores pre y postest dentro de los grupos, pero cuando se comparan entre los grupos se observa significación estadística en el Grupo A.
20	(Dimitrova et al., 2023)	Ensayo controlado aleatorizado	24 niños con asma bronquial	Se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos: 12 niños en el "fisioterapéutico" y 12 en el "control". Todos fueron tratados con la misma farmacoterapia estándar. El primer grupo fue tratado también con cinesiterapia y corriente de ultra alta frecuencia. Al principio y al final del curso terapéutico, se documentaron los parámetros espirométricos y antropométricos.	Los cocientes entre los parámetros espirométricos reales y los esperados mejoraron significativamente en ambos grupos después de 10 días de tratamiento en comparación con antes del tratamiento ($P < 0,05$). En el grupo "fisioterapéutico", la mejoría tras el tratamiento fue significativamente mayor, en comparación con el grupo "control" ($P < 0,05$). En conclusión, existe un efecto terapéutico significativo, superior al de la farmacoterapia, cuando los niños con asma bronquial fueron tratados durante 10 días con la combinación de cinesiterapia y corriente de ultra alta frecuencia.

21	(Anshu et al., 2022)	Ensayo aleatorio controlado	34 niños con asma en el Reino Unido	Los participantes fueron asignados aleatoriamente a recibir la intervención DVDB, tres sesiones presenciales de reentrenamiento respiratorio, o la atención estándar, en una proporción de 2:1:2, durante 12 meses. La aleatorización se realizó mediante el servicio de aleatorización telefónica de la Unidad de Ensayos Clínicos de Southampton utilizando generadores de números aleatorios. El resultado primario fue la puntuación del AQLQ en la población por intención de tratar a los 12 meses.	Los programas de reentrenamiento respiratorio mejoran la calidad de vida de los pacientes con asma incompletamente controlada a pesar de tener escasos efectos sobre la función pulmonar o la inflamación de las vías respiratorias. Estos programas pueden impartirse de forma cómoda y rentable como programa audiovisual digital autoguiado, por lo que también podrían reducir los costes sanitarios.
----	----------------------	-----------------------------	-------------------------------------	---	---

Nota: Tabla elaborada por la autora

4.1. Discusión de resultados

Con base en los artículos seleccionados para el estudio, se puede comenzar mencionando que el ejercicio terapéutico implica una variedad de actividades físicas, movimientos y posturas planificadas y ejecutadas con los objetivos de promover la salud, aumentar la capacidad física, disminuir los factores de riesgo para la salud, mejorar la condición física y crear una sensación de bienestar. En el contexto del asma infantil, puede considerarse un tratamiento complementario adecuado para el manejo de los síntomas y el control de la enfermedad. En los estudios revisados se examinan la actividad aeróbica, el yoga (que puede incluirse en las técnicas de respiración), la relajación, la terapia postural, los ejercicios respiratorios, el IMT y otros métodos de ejercicio terapéutico. A continuación, se realiza un breve abordaje de todos los indicios encontrados dentro de los artículos seleccionados.

La mayoría de las publicaciones examinan la aptitud cardiorrespiratoria midiendo el VO₂ máx. y la FC máx., y la función pulmonar utilizando datos espirométricos (FEV₁, FVC, FEF 25%-75%). Además, se evalúa el patrón respiratorio, las presiones máximas, la capacidad pulmonar, la fuerza muscular inspiratoria y el FEM, que proporciona datos sobre la obstrucción de las vías respiratorias.

Las investigaciones sobre los beneficios del ejercicio aeróbico para los niños con asma han demostrado sistemáticamente que mejora la función respiratoria. En concreto, el entrenamiento aeróbico controlado aumenta la frecuencia cardíaca máxima, lo que a su vez mejora la capacidad funcional y de ejercicio, así como los valores espirométricos y la aptitud cardiopulmonar. De forma puntual, dentro del estudio desarrollado por Barker et al (2016) se destaca que siempre que los pacientes hagan ejercicio a la intensidad adecuada, el ejercicio terapéutico no supone ningún riesgo para sus vías respiratorias; algunos pacientes informan de poca mejoría, pero todos afirman que su uso es seguro.

Según la investigación de Carballo (2019), no hubo correlación entre la práctica regular de ejercicio físico y un mayor número de visitas al médico o el uso de medicación de rescate, ni tampoco variaciones en los hábitos de ejercicio en función de la gravedad del asma de los pacientes. Sin embargo, los niños manifestaron más síntomas durante el día y por la noche después de hacer ejercicio. Aun así, dice que no pasa nada por mantenerse activo, siempre que se sepa limitar el ejercicio para no enfermar. Es importante mencionar también que otros estudios coinciden en mencionar que, dada la mejora pulmonar de los pacientes mediante la aplicación de estas estrategias, se presenta un buen control de la enfermedad, lo que hace que disminuyan el número de exacerbaciones, generando también la reducción de los síntomas que estas ocasionan (Cassini, 2022; González et al., 2023; Herrera, 2022).

Algo importante que se debe resaltar es el hecho que muchas de las investigaciones seleccionadas comparan al ejercicio terapéutico con la medicina tradicional. Debido a la

posibilidad de efectos secundarios a largo plazo, se recomienda tomar la dosis eficaz más baja de corticosteroides inhalados (ICS), los medicamentos más utilizados para el asma. La reducción de la necesidad de medicación de rescate, que suele consistir en broncodilatadores, produce menos crisis y un mejor control de la enfermedad que el uso exclusivo de antiinflamatorios (Cabral et al., 2018; Hepworth et al., 2019). Los efectos adversos de esta medicación son modestos. Para conseguir una reducción de los ICS, es esencial disminuir la inflamación de las vías respiratorias utilizando medios alternativos, concretamente el ejercicio terapéutico. Se utilizaron mediciones de citocinas para evaluar esta inflamación en los distintos artículos (Arrué et al., 2022; Bruton et al., 2018).

De igual manera, autores como Acurio et al (2021) y Martin et al (2022) mencionan que la realización periódica de ejercicios por parte de los niños con asma ayuda a la reducción de la inflamación, dada la reducción del nivel de citocinas y quimiocinas. La calidad de vida en los niños con asma es uno de los principales elementos que se analizan en la mayoría de estudios seleccionados. De forma puntual, diferentes investigaciones mencionan que la aplicación de los ejercicios mejora en gran medida la calidad de vida de los pacientes.

La autoestima, la higiene del sueño y los niveles de tristeza, tensión y ansiedad de un niño pueden beneficiarse del ejercicio terapéutico. Los pacientes informan de una mejora en su calidad de vida como resultado de la reducción del estrés y la ansiedad y el aumento del autocontrol que aportan las actividades respiratorias que hacen hincapié en la relajación y la respiración diafragmática, como el yoga (Molina, 2021; Bruton et al., 2018; Alsalem et al., 2022). Estudios mencionan también la importancia que tienen las actividades lúdicas en este apartado, siendo de las principales herramientas para la motivación del niño (Hernández et al., 2015; Martin et al., 2022; Venancio et al., 2022).

Tras revisar la bibliografía, se puede clasificar el ejercicio terapéutico en cuatro grandes categorías, cada una con su propio conjunto de métodos y actividades específicas: ejercicios aeróbicos, ejercicios respiratorios, reeducación respiratoria y yoga. En lo que respecta a los ejercicios aeróbicos, se señala que es uno de los métodos complementarios al tratamiento farmacológico que se emplea de forma común (Kovacikova et al., 2018; Garagorri y Leirós, 2022; Anshu et al., 2022). Dentro de las principales estrategias enfocadas en los aeróbicos se resaltan la aplicación de juegos, ejercicio aeróbico de intensidad, empleo de videojuegos basados en aeróbicos, entre otros. El uso de videojuegos en la terapia infantil ha sido objeto de múltiples estudios; uno de ellos demuestra que la motivación ayuda a los niños a hacer más ejercicio durante más tiempo y de forma más constante, lo que tiene un efecto multiplicador en su salud (Bruton et al., 2018; Franken et al., 2021; Herrera, 2022).

De igual forma, los artículos se centran en el fortalecimiento de los músculos del sistema respiratorio mediante ejercicios que reeducan el patrón respiratorio, como inspirar y espirar lenta y profundamente. Para desarrollar los músculos inspiratorios y aumentar la resistencia, el equipo más popular para el entrenamiento de los músculos respiratorios es el

Threshold IMT. Es eficaz, fácil de usar y barato, y proporciona una presión constante y adecuada para cada paciente (Sankar y Ranjan, 2017; Younes et al., 2016).

Dentro de los principales ejercicios respiratorios encontrados en los artículos seleccionados se resaltan los siguientes:

- Aplicación de ejercicios de respiración empleando la parte abdominal
- Variar la duración de la inspiración y la espiración cuando el paciente esté tumbado, erguido, tumbado boca arriba, a cuatro patas, en decúbito lateral y en otras posiciones (Anshu et al., 2022).
- Cortar el ciclo respiratorio por medio de sonido y pausas.
- Respiración con labios fruncidos (Hepworth et al., 2019).
- Aplicación de patrones de respiración rítmica.
- Ejercicios relacionados con la higiene bronquial (Martin et al., 2022).

Además, aparecen el yoga y las técnicas de relajación. El yoga enseña varias estrategias para trabajar con la respiración, la corrección postural y los estiramientos, todo lo cual ayuda al paciente a relajarse, concentrarse y ser más consciente de su cuerpo, además de facilitar la interiorización de un ritmo respiratorio diafragmático. La aplicación de estos ejercicios debe basarse en diversos tratamientos (Alsalem et al., 2022; Prem, 2013; Rúa, 2020). Los ejercicios, como los ya mencionados, están divididos en cuatro etapas por los autores. Comienzan con un nivel de principiante y van aumentando gradualmente la dificultad hasta llegar a la etapa 4. Esto se hace teniendo en cuenta que, si una etapa no se realiza correctamente, no se puede intentar la siguiente. Los ejercicios respiratorios comienzan con un periodo de descanso y, posteriormente, se refuerzan con diversas formas de esfuerzo físico. En un esfuerzo por hacer que cada entrenamiento se parezca más a un juego (Miranda y Ortiz, 2020; Evaristo et al., 2020; Molina, 2021).

Otro de los métodos importantes analizados en las investigaciones seleccionadas es el método Buteyko. Este método ha demostrado ser una herramienta valiosa en el manejo del asma en niños, ofreciendo una serie de beneficios que pueden mejorar significativamente su calidad de vida y reducir la dependencia de medicamentos. En primer lugar, esta metodología ayuda a que los niños disminuyan su hiperventilación por medio del control de su respiración, lo cual se constituye en un alivio dentro de su tratamiento (Cabral et al., 2018; Fleming et al., 2019).

De igual manera, otros estudios señalan que la aplicación de ejercicios relacionados con Buteyko ayudan a la mejora en la función pulmonar de los niños. Los ejercicios respiratorios del método Buteyko fortalecen los músculos respiratorios y mejoran la eficiencia de la respiración, lo que se traduce en una mejor capacidad pulmonar y una mayor tolerancia al ejercicio (Anshu et al., 2022; Evaristo et al., 2020). En muchos casos, el método Buteyko puede ayudar a los niños a reducir la cantidad de medicamentos para el asma que se les debe administrar, como broncodilatadores y corticosteroides inhalados. Esto es

especialmente importante en niños, ya que el uso prolongado de medicamentos puede tener efectos secundarios (Pellegrini et al., 2021; Herrera, 2022).

La búsqueda bibliográfica se extendió a diez años debido a la falta de ensayos clínicos de libre acceso realizados en los últimos cinco años y a otras limitaciones encontradas durante la evaluación. Esto resalta la necesidad de realizar más investigaciones clínicas basadas en evidencia, ya que los estudios identificados hasta ahora se han basado en muestras de población reducidas. Es fundamental ampliar la base de datos con estudios más amplios y representativos para obtener resultados más sólidos y generalizables en el campo de la fisioterapia respiratoria.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Luego de realizado el presente trabajo de investigación, se encontraron las siguientes conclusiones:

- Los ejercicios respiratorios dentro del tratamiento del asma bronquial en niños son una nueva herramienta terapéutica que se ha implementado en los últimos años. Este tipo de estrategias, a diferencia de los tratamientos tradicionales, no han sido aplicadas de forma puntual dentro de los hospitales, no obstante, su efectividad es alta y comprobada mediante estudios realizados en otros países.
- Mediante la selección de artículos por medio de la escala de PEDro se obtuvieron un total de 40 artículos. Estos documentos cumplieron con todos los criterios de inclusión y exclusión. Es importante mencionar que cada artículo fue revisado conforme a lo establecido, indicando la utilidad y relevancia del mismo con respecto al estudio realizado.
- En lo que respecta a la información recolectada en cada estudio revisado, se pudo evidenciar que en otros países la implementación de ejercicios fisioterapéuticos para el tratamiento del asma es amplio. Se comprobó también que estrategias como el método Buteyko son ampliamente aplicadas a nivel mundial, esto en conjunto con el tratamiento normal del asma en niños. Particularmente, los niños que fueron tratados con ejercicios fisioterapéuticos tuvieron un mejor avance en el desarrollo y cura de su enfermedad, a diferencia de los niños que no fueron tratados con estas estrategias.

5.2. Recomendaciones

- Al momento de realizar la revisión de los artículos para la ejecución del estudio se recomienda establecer mayores criterios de inclusión y exclusión, con la finalidad de mejorar el filtro de búsqueda y, por ende, mejorar la calidad de la información necesaria para el estudio.
- Otro aspecto importante que se recomienda es revisar todas las posibilidades de tratamiento que puede manejarse en un niño con asma. Si bien es cierto que las técnicas fisioterapéuticas pueden ser de gran ayuda en el manejo de la enfermedad, su rendimiento dependerá directamente de otros factores, mismos que aumentarán o disminuirán la efectividad del tratamiento.
- Asimismo, se considera fundamental ampliar la búsqueda a estudios realizados en Latinoamérica, dado que la producción científica nacional en el tema de investigación es limitada. Esta ampliación geográfica permitirá identificar investigaciones relevantes que, aunque desarrolladas en contextos diferentes, podrían aportar información valiosa y enriquecer el análisis comparativo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Acurio, P., Lana, J., y Llerena, M. (2021). La preparación a la familia de niños y niñas con asma bronquial. *Revista Conrado*, 17(S3), 411-417. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2181>
- Alsalem, T., Saadoon, F., y Menwer, T. (2022). The Effect of Cardiopulmonary Physiotherapy and Sports Physiotherapy on Asthma Control: Case Study. *Journal of Neurological Sciences and Research*, 3(1), 1-26. <https://www.genesispub.org/resource/images/articles/pdf212.pdf>
- Anshu, M., Sindhwani, G., Kumar, R., Saurabh, G., y Malik, S. (2022). Effect Of Various Breathing Techniques on the Quality of Life in Patients with Mild to Moderate Asthma: A Narrative Review. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 7(7), 1040-1045. <https://acortar.link/rH1iNG>
- Arrué, P., Fuentes, Y., Rivera, Y., y Borges, Y. (2022). La gimnasia terapéutica china en el tratamiento del adulto mayor con asma bronquial. *DeporVida. Revista especializada en ciencias de la cultura física y del deporte*, 19(1), 56-66. <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/817/2475>
- Barker, N., Elphick, H., y Everal, M. (2016). The impact of a dedicated physiotherapist clinic for children with dysfunctional breathing. *ERJ Open Research*, 2, 1-6. <https://doi.org/10.1183/23120541.00103-2015>
- Bruton, A., Lee, A., Raftery, J., Arden, E., y Kirby, S. (2018). Physiotherapy breathing retraining for asthma: a randomised controlled trial. *Respiratory Medicine*, 6(1), 19-28. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(17\)30474-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2213-2600(17)30474-5)
- Bruton, A., Lee, A., Yardley, L., Raftery, J., Arden, E., y Kirby, S. (2018). Physiotherapy breathing retraining for asthma: a randomised controlled trial. *Lancet Respir Med*, 6(1), 19-28. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(17\)30474-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(17)30474-5)
- Cabral, M., Freitas, E., y 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*, 12, 1-11. <https://doi.org/10.1177/1753466618777723>
- Calderón, R., y Tejera, J. (2020). El asma bronquial. Una aproximación a esta mirada en Cuba. *Conrado*, 16(76). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000500015&script=sci_arttext&tlng=en
- Carballo, L. (2018). *Abordaje fisioterápico en el asma*. Universidad da Coruña. <https://acortar.link/ZAdfEZ>

- Cassini, A. (2022). Fisioterapia en el asma bronquial en niños y adolescentes. *NPunto*, 5(55), 18-55. <https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/635fe8db03b3eart2.pdf>
- Castilho, T., Horongozo, B., Hoepers, A., Nolasco, J., Almeida, A., y Santos, C. (2020). Effects of inspiratory muscle training and breathing exercises in children with asthma: a systematic review. *Journal of Human Growth and Development*, 30(2), 291-300. <https://doi.org/10.7322/jhgd.v30.10381>
- Chacón, J., Moreno, J., Acevedo, A., y Bustos, B. (2022). Efectos del entrenamiento de natación en niños con asma bronquial. *Salus*, 26(2), 30-37. <https://acortar.link/a6qEhd>
- Chaudhary, S., Khanna, S., Kumar, U., y Shenoy, S. (2021). Effects of Buteyko Breathing Technique on Physiological and Psychological Parameters among University Football Players. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 8(2). <https://acortar.link/pfijyT>
- Clavijo, I., y Márquez, J. (2021). Efectividad de actividades lúdicas para el trabajo con escolares asmáticos. *Arrancada*, 21(39), 71-82. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/391>
- Côté, A., Turmel, J., y Boulet, L. (2018). Exercise and Asthma. *Semin Respir Crit Care Med*, 39(1), 19-28. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1606215>
- Delgado, M., Alonso, A., Justo, L., y Dacuña, I. (2022). Efectos de la fisioterapia en asmáticos menores de 18 años. *Revista Cubana de Pediatría*, 94(2), 1179. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312022000200009&script=sci_arttext
- Dimitrova, V., Aleksiev, A., y Perenovska, P. (2023). Kinesitherapy and Ultrahigh-Frequency Current in Children with Bronchial Asthma. *IntechOpen*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109565>
- Duruturk, N., Acar, M., y Dogrul, M. (2018). Effect of Inspiratory Muscle Training in the Management of Patients With Asthma. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 38(3), 198-203. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000318>
- Elgendy, M., Hassan, A., Saeed, H., Abdelrahim, M., y Sahal, R. (2020). Asthmatic children and MDI verbal inhalation technique counseling. *Pulmonary Pharmacology & Therapeutics*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.pupt.2020.101900>
- Elnaggar, R., y Shendy, M. (2016). Efficacy of noninvasive respiratory techniques in the treatment of children with bronchial asthma: a randomized controlled trial. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 21, 1-10. <https://doi.org/10.4103/1110-6611.188025>

- Erdogan, G., y Tasci, S. (2020). Effect of pranayama breathing technique on asthma control, pulmonary function, and quality of life: A single-blind, randomized, controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 38, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2019.101081>
- Evaristo, K., Rodrigues, F., Saccomani, M., Cukier, A., Carvalho, R., Rodrigues, M., . . . Carvalho, C. (2020). Effects of Aerobic Training Versus Breathing Exercises on Asthma Control: A Randomized Trial. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 8(9), 2989-2996. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2020.06.042>
- Fleming, M., Fitton, C., Steiner, M., McLay, J., Clark, D., King, A., . . . Pell, J. (2019). Educational and health outcomes of children treated for asthma: Scotland-wide record linkage study of 683716 children. *European Respiratory Journal*, 54. <https://doi.org/10.1183/13993003.02309-2018>
- Franken, S., García, A., y Pabón, D. (2021). Actualización del asma. *Revista Médica Sinergia*, 6(10). <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/717>
- Garagorri, D., y Leirós, R. (2022). Effects of physiotherapy treatment in patients with bronchial asthma: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*, 38(4), 493-503. <https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1772420>
- González, C., Maestre, A., Álvarez, I., y Rubio, L. M. (2023). Tratamiento en un deportista joven con asma. Caso clínico. *Revista Sanitaria de Investigación*, 4(4). <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/tratamiento-en-un-deportista-joven-con-asma-caso-clinico/>
- González, E., Ramírez, D., y Sánchez, U. (2019). Metodología de ejercicios Lian Gong y Thai Chi como actividades correctivo posturales para escolares asmáticos de la enseñanza primaria en las Tunas. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales (RCCS)*(7). <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/07/actividades-escolares-asmaticos.html>
- Hepworth, C., Sinha, I., Saint, G., y Hawcutt, D. (2019). Assessing the impact of breathing retraining on asthma symptoms and dysfunctional breathing in children. *Pediatric Pulmonology*, 54(6), 706-712. <https://doi.org/10.1002/ppul.24300>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hernández, S., Rodríguez, M., Machín, M., García, A., y Prat, I. (2015). Tratamiento del asma bronquial en niños según la medicina Bioenergética y Natural. *Revista de*

Ciencias Médicas de Pinar del Río, 19(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942015000200020&script=sci_arttext

- Herrera, A. (2022). Adherencia al tratamiento del asma en niños. *Neumol Pediatr*, 17(2), 65-66.
- Kovacikova, Z., Neumannova, K., Rydlova, J., Bizovská, L., y Janura, M. (2018). The effect of balance training intervention on postural stability in children with asthma. *Journal of Asthma*, 55(5), 502-510. <https://doi.org/10.1080/02770903.2017.1342257>
- Löwhagen, O., y Bergqvist, P. (2014). Physiotherapy in asthma using the new Lotorp method. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 20(4), 276-279. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2014.07.004>
- Luzardo, V. (2018). Algunas expectativas acerca del asma. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 17-27.
- Martin, J., Townshend, J., y Brodlie, M. (2022). Diagnosis and management of asthma in children. *BMJ Paediatr Open.*, 6(1). <https://doi.org/10.1136%2Fbmjpo-2021-001277>
- Mendieta, M. B., Chávez, M., Toapanta, A., Luna, J., y Defaz, M. (2023). ESTRATEGIA DE TRATAMIENTO ACTUAL EN EL ASMA BRONQUIAL INFANTIL. *Revista Pertinencia Académica*, 7(1), 66-77. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/rpa/article/view/2881>
- Miranda, S., y Ortiz, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21), 113-130. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717>
- Molina, R. (2021). Influencia del ejercicio en niños asmáticos con obesidad y sobrepeso en el Hospital Honorio Delgado-Arequipa. *REVISTA VERITAS ET SCIENTIA - UPT*, 10(2), 329. <https://doi.org/10.47796/ves.v10i2.570>
- Moreno, I., Martín, P., Martín, A., Bravo, C., y Atín, M. (2022). Efectividad de la fisioterapia respiratoria combinada con higiene postural en niños con afectación neurológica crónica. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 44(3). <https://doi.org/10.23938/assn.0982>
- Muñoz, D., Muñoz, J., Muñoz, N., Guananga, A., Ramírez, G., Veloz, Y., . . . Farfán, G. (2023). Prevalence and Clinical Characteristics of Asthma among Adolescents in Riobamba, Ecuador: A Cross-Sectional Study. *Revista Ciencia Ecuador*, 5(24), 115-122. <https://doi.org/10.23936/cienec.v5i24 octubre-diciembre.204>

- Nowobilski, R., Plaszewski, M., Wloch, T., Mika, P., Gajewski, P., y Brozek, J. (2013). Physiotherapy in Asthma—Seeking Consensus. *Journal of Asthma*, 50(6), 681-686. <https://doi.org/10.3109/02770903.2013.790421>
- Ocampo, J. (2017). Prevalencia del asma en América Latina. Mirada crítica a partir del ISAAC y otros estudios. *Revista Alergia Mexico*, 188-197.
- Otavalo, A. (2021). *Ejercicios aeróbicos en el tratamiento del asma bronquial en la infancia*. UNACH. <https://acortar.link/4yJSQE>
- Pellegrini, J., Ortega, C., y Méndez, S. (2021). Nuevo abordaje en el tratamiento del niño con asma. *Pediatr Integral*, 25(2), 67-75. <https://lc.cx/lxdbxi>
- Pereira, K., Collins, S., Santos, T., Chaves, G., Leite, S., Amorim, T., y Souza, K. (2021). Buteyko method for people with asthma: a protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 11. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-049213>
- Porter, P., Abeyratne, U., y Della, P. (2019). A prospective multicentre study testing the diagnostic accuracy of an automated cough sound centred analytic system for the identification of common respiratory disorders in children. *Respiratory Research*, 20(81). <https://doi.org/10.1186/s12931-019-1046-6>
- Prem, V. (2013). Effect of diaphragmatic breathing exercise on quality of life in subjects with asthma: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*, 29(4), 271-277. <https://doi.org/10.3109/09593985.2012.731626>
- Romieu, H., Charbonnier, F., Janka, D., Douillard, A., Macioce, V., Lavastre, K., y Abassi, H. (2018). Efficiency of physiotherapy with Caycedian Sophrology on children with asthma: A randomized controlled trial. *Pediatric Pulmonology*, 53(5), 559-566. <https://doi.org/10.1002/ppul.23982>
- Rúa, C. (2020). *Eficacia del ejercicio terapéutico en pacientes asmáticos como herramienta para el control del asma*. *Revisión Bibliográfica*. Universidade da Coruña. <https://lc.cx/YPAauG>
- Saeed, H., Abdelrahim, M., Rabea, H., y Salem, H. (2020). Impact of Advanced Patient Counseling Using a Training Device and Smartphone Application on Asthma Control. *Respiratory Care*, 65(3), 326-332. <https://doi.org/10.4187/respcare.06903>
- Salud, O. M. (11 de mayo de 2022). *Asma*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/asthma>

- Sankar, J., y Ranjan, R. (2017). Asthma – A Disease of How We Breathe: Role of Breathing Exercises and Pranayam. *The Indian Journal of Pediatrics*, 85, 905-910. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2519-6>
- Swathi, G., Sunil, T., Raghunadh, N., y Marry, C. (2021). Effectiveness of Buteyko Breathing Technique versus Nadi Shuddhi Pranayama to Improve Pulmonary Function in Subjects with Bronchial Asthma. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 6(4), 124-135. <https://doi.org/10.52403/ijshr.20211019>
- Thomas, M., y Bruton, A. (2014). Breathing exercises for asthma. *Breathe*, 10(4), 313-322. <https://doi.org/10.1183/20734735.008414>
- Torres, J., Ortega, C., y Tortajada, M. (2019). Tratamiento del asma pediátrica. Tratamiento de la crisis de asma. *Protoc diagn ter pediatr*, 2, 117-132. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/08_tratamiento_asma.pdf
- Vagedes, J., Helmert, E., Kuderer, S., Vagedes, K., Wildhaber, J., y Andrasik, F. (2021). The Buteyko breathing technique in children with asthma: a randomized controlled pilot study. *Complementary Therapies in Medicine*, 56. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102582>
- Venancio, M., Mendieta, E., Mendiola, J., Alaniz, A., y Reyes, M. (2022). Abordaje diagnóstico del asma difícil de tratar y asma grave. *Revista alergia México*, 69(1). <https://doi.org/10.29262/ram.v69isup1.1046>
- Younes, A., El-Nahas, N., Abdeen, H., y Abd El-Kader, M. (2016). Frolov Training Versus Pursed Lip Breathing Exercise on Ventilatory Functions in Patients with Bronchial Asthma. *Med. J. Cairo Univ.*, 84(2), 331-337. <https://lc.cx/yAloNc>
- Zhang, Y., y Yang, L. (2019). Exercise training as an adjunctive therapy to montelukast in children with mild asthma. A randomized controlled trial. *Medicine*, 98(2). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014046>