

**Universidad Católica de Santa María**

**Facultad de Medicina Humana**

**Segunda especialidad en Pediatría**



**Relación entre el estado nutricional y el control del asma en**

**pacientes de 6 a 14 años. Essalud Arequipa 2024**

Proyecto de investigación presentado por el M.C.:

**Velasquez Obando Elard Oswaldo**

**ORCID: 0009-0000-0227-1064**

para optar el Título de Segunda especialidad en Pediatría

Asesor:

**Dr. Salazar Zegarra Jorge**

**ORCID: 0009-0002-7599-708X**

Arequipa - Perú

2024

# **DICTAMEN APROBATORIO**

UCSM-ERP

## **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

### **SEGUNDA ESPECIALIDAD EN PEDIATRIA**

### **DICTAMEN APROBACIÓN DEL PLAN / PROYECTO**

Arequipa, 03 de Mayo del 2024

**Dictamen: 012012-1-FMH-2024-05-03**

Visto el Proyecto de Investigación del Expediente 012012 para obtener el Título Profesional, presentado por:

**2020972161 - VELASQUEZ OBANDO ELARD OSWALDO**

Titulado:

**RELACION ENTRE EL ESTADO NUTRICIONAL Y EL CONTROL DEL ASMA EN PACIENTES  
DE 6 A 14 AÑOS. ESSALUD AREQUIPA 2024**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**29318266 - GUTIERREZ MORALES JAVIER HERBERT  
DICTAMINADOR**



# Relación entre el estado nutricional y el control del asma en pacientes de 6 a 14 años. Essalud Arequipa 2024

## INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Fundacion San Pablo Andalucia CEU Trabajo del estudiante	3%
2	riudg.udg.mx Fuente de Internet	2%
3	analesdepediatria.org Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	core.ac.uk Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

## DEDICATORIA

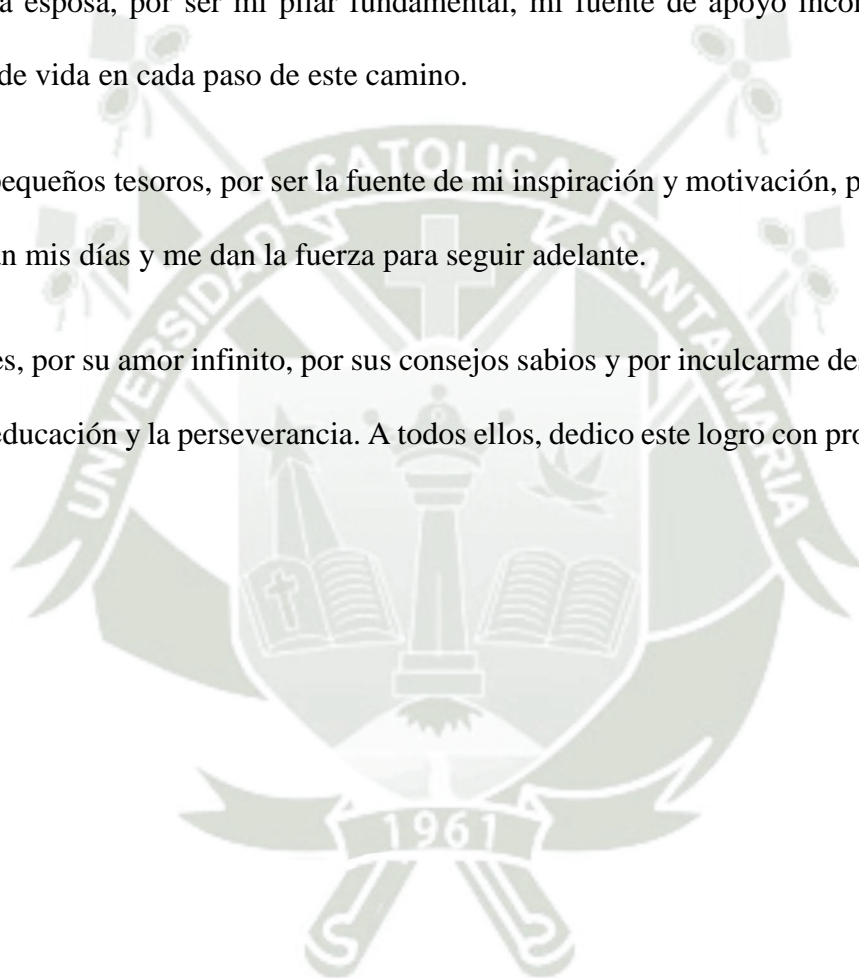
Para mi familia: Mi esposa y mis dos hijos.

Este logro no habría sido posible sin el amor, el apoyo y la comprensión incondicionales que ustedes me han brindado a lo largo de este arduo pero gratificante viaje académico.

A mi amada esposa, por ser mi pilar fundamental, mi fuente de apoyo incondicional y mi compañera de vida en cada paso de este camino.

A mis dos pequeños tesoros, por ser la fuente de mi inspiración y motivación, por sus sonrisas que iluminan mis días y me dan la fuerza para seguir adelante.

A mis padres, por su amor infinito, por sus consejos sabios y por inculcarme desde pequeño el valor de la educación y la perseverancia. A todos ellos, dedico este logro con profunda gratitud y amor.



## AGRADECIMIENTO

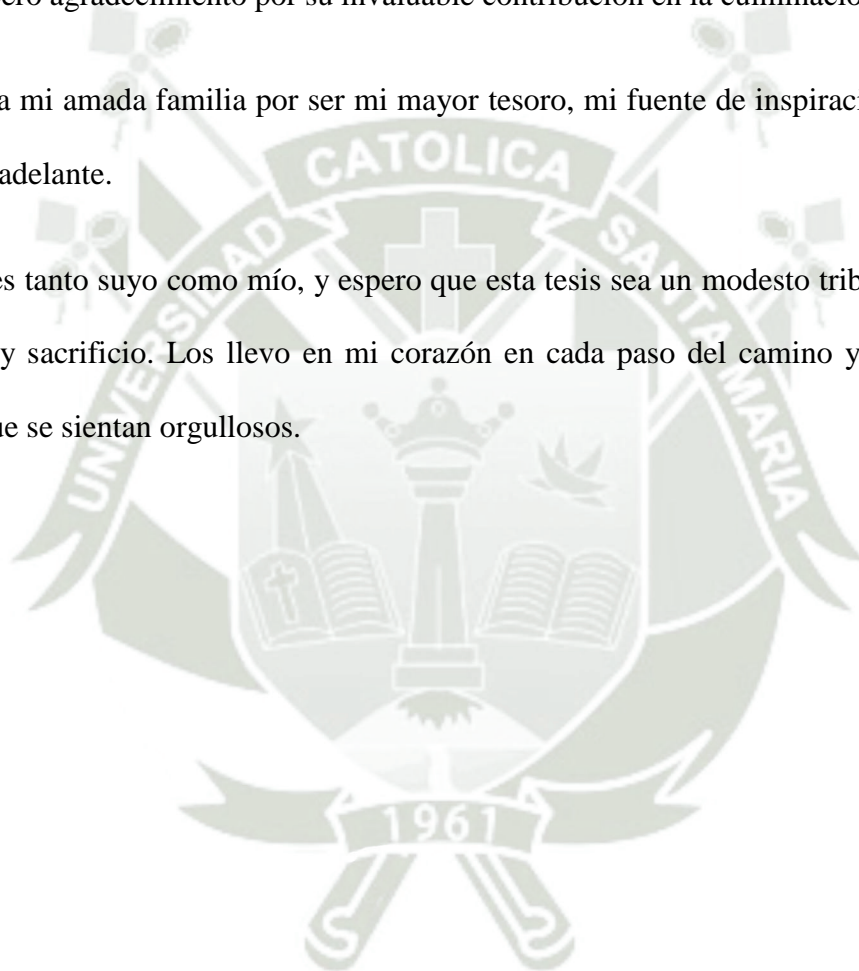
A Dios, por su invaluable guía, paciencia

A mi docente por compartir su conocimiento y experiencia conmigo.

A mis amigos y familiares, por su constante aliento y por creer en mí siempre. A todos ellos, mi más sincero agradecimiento por su invaluable contribución en la culminación de esta tesis.

Agradezco a mi amada familia por ser mi mayor tesoro, mi fuente de inspiración y mi razón para seguir adelante.

Este logro es tanto suyo como mío, y espero que esta tesis sea un modesto tributo a su amor, dedicación y sacrificio. Los llevo en mi corazón en cada paso del camino y espero seguir haciendo que se sientan orgullosos.



## RESUMEN

En los últimos años, se ha notado un aumento significativo tanto en la incidencia de asma como en la obesidad en niños. Este fenómeno se ha convertido en un problema de salud ampliamente investigado debido a la conexión observada entre ambos. **Objetivo general:** Determinar la relación entre el estado nutricional, sexo, edad, lactancia materna exclusiva, con el control del asma en pacientes de 6 a 14 años en Essalud Arequipa. **Metodología:** De este estudio actual es determinar la relación entre el estado nutricional y el control del asma en niños de 6 a 14 años que son atendidos en el servicio de pediatría del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo. La muestra seleccionada constará de aproximadamente 200 pacientes, clasificándose como casos aquellos con un control deficiente del asma y como control a los demás participantes. Se espera encontrar relación significativa entre el asma no controlado y una mala nutrición.

*Palabras Clave:* control del Asma, estado nutricional

## ABSTRACT

In recent years, a significant increase has been noted in both the incidence of asthma and obesity in children. This phenomenon has become a widely researched health problem due to the observed connection between the two. General objective: Determine the relationship between nutritional status, sex, age, exclusive breastfeeding, with asthma control in patients aged 6 to 14 years in Essalud Arequipa. Methodology: This current study is to determine the relationship between nutritional status and asthma control in children from 6 to 14 years old who are treated in the pediatric service of the Carlos Alberto Seguin Escobedo National Hospital. The selected sample will consist of approximately 200 patients, with those with poor asthma control being classified as cases and the other participants as controls. It is expected to find a significant relationship between uncontrolled asthma and poor nutrition.

Keywords: Asthma control, nutritional status

## INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO3	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
1 PLANTEAMIENTO TEÓRICO	3
1.1 Determinación del problema	3
1.2 Enunciado del problema	3
1.3 Descripción del problema	3
1.4 Justificación	3
1.5 Operacionalización de variables	4
1.6 Tipo y nivel de investigación	5
2 OBJETIVOS	5
3 MARCO TEÓRICO	6
3.1 Conceptos básicos	6
3.1.1. Asma	6
3.1.1.1. Definición de Asma	6
3.1.1.2. Factores etiopatogénicos relacionados con el origen o el empeoramiento del asma	6
3.1.1.3. Epidemiología del asma.	7
3.1.1.4. Fisiopatología del asma	8
3.1.1.5. Síntomas	10
3.1.1.6. Diagnóstico.	11
3.1.1.7. Diagnóstico diferencial.	20
3.1.1.8. Tratamiento	20
Corticosteroides:	20
Modificadores de los leucotrienos:	22
3.1.2. Nutrición	23
3.1.2.1. Epidemiología del sobrepeso obesidad.	25

3.1.2.2. Fisiopatología de la relación asma y obesidad	26
3.1.3. Adolescencia	28
3.1.4. Desnutrición y asma:	28
3.2. Revisión de antecedentes investigativos	29
3.2.1.  Ámbito internacional	29
3.2.2.  Ámbito nacional	33
3.2.3.  Ámbito local	35
4. HIPOTESIS	38
CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	39
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN	39
1.1. Técnica:	39
1.2. Instrumentos	39
1.3. Materiales de verificación	43
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	43
2.1.  Ámbito	43
2.2.  Temporalidad	43
2.3.  Unidades de estudio	43
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	44
3.1.  Organización	44
3.2.  Recursos	46
Referencias bibliográficas	47
ANEXOS	53

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Operacionalización de variables</i>	4
Tabla 2	<i>Características clínicas que aumentan o disminuyen la probabilidad de asma (8)</i>	17
Tabla 3	<i>Principales glucocorticoides inhalados asociados a agonistas beta 2 adrenérgicos de acción prolongada para uso pediátrico y su dosificación habitual. (4)</i>	21
Tabla 4	<i>Enfoque de tratamiento según severidad y clasificación clínica (4).</i>	23



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Algoritmo diagnóstico de asma en niños (8)</i>	18
----------	---	----

## INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad crónica que ataca principalmente a los niños. Varios estudios han demostrado que el exceso de peso está asociado con una función pulmonar deteriorada, una respuesta reducida a los tratamientos farmacológicos y una mayor gravedad del asma (1).

Sus tasas de morbilidad y mortalidad aumentan constantemente y se considera la enfermedad crónica más común en los niños. Según la Organización Mundial de la Salud, alrededor de 235 millones de personas en todo el mundo padecen asma y esta cifra puede ser mayor debido al infradiagnóstico de la enfermedad; El estudio ISAAC (Estudio Internacional de Asma y Alergias en Niños) nos muestra una alta prevalencia y una tendencia estable en los países industrializados, mientras que en los países en desarrollo parece haber una tendencia de prevalencia creciente (2).

Desde un punto de vista práctico, el asma puede definirse como una patología inflamatoria crónica del tracto respiratorio, cuya patogénesis está influenciada por células y mediadores inflamatorios, determinada en parte por factores genéticos y que se manifiesta como hiperreactividad bronquial (HRB) y alteración del flujo de aire, obstrucción, que puede ser total o parcialmente reversible, por medicamentos o naturalmente.

El estudio GBD 2015 (Carga global de enfermedades, lesiones y factores de riesgo) nos brinda actualizaciones epidemiológicas anuales sobre más de 300 patologías y lesiones en 188 países entre 1990 y 2015. El cual han observado que el asma es la patología respiratoria crónica más frecuente en el mundo hasta el año 2015, siendo esta el doble de casos con respecto a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. La cantidad de muertes por enfermedad pulmonar obstructiva crónica es 8 veces mayor que por asma. En el año 2015 un total de 400.000

personas murieron de asma en todo el mundo; disminuyó un 26,7% (-7,2 a 43,7) en comparación con 1990 pero su prevalencia aumentó un 12,6% (de 9,0 a 16,4). La enfermedad pulmonar obstructiva crónica representa el 2,6% del total de AVAD (años de vida ajustados por discapacidad) y el asma el 1,1%(3).

Por lo expuesto nos proponemos el objetivo de determinar la relación entre el estado nutricional y el control del asma en población pediátrica de 6 a 14 años de edad.



## CAPITULO I

### 1 PLANTEAMIENTO TEÓRICO

#### 1.1 Determinación del problema

¿Existe relación entre el estado nutricional y el control del asma en pacientes de 6 a 14 años?

#### 1.2 Enunciado del problema

¿Existe relación entre el estado nutricional con el control del asma en pacientes entre 6 y 14 años?

#### 1.3 Descripción del problema

Área del conocimiento

- Área general: Ciencias de la Salud
- Área específica: Medicina Humana
- Especialidad: Pediatría
- Línea: Enfermedad respiratoria

#### 1.4 Justificación

Originalidad: En nuestro medio hay pocos estudios respecto a la relación del nivel nutricional de pacientes pediátricos con el control del asma.

Relevancia científica: Tanto el asma como la obesidad tienen la característica de ser enfermedades crónicas, por lo que al encontrar relación entre ambas nos ayudará en el tratamiento.

Social: Tanto el asma como el mal estado nutricional son enfermedades muy prevalentes en pediatría, por lo que tienen un gran impacto tanto social como económico.

Contemporáneo: Es una investigación contemporánea de acuerdo a las necesidades actuales de consultorio externo y emergencia del servicio de pediatría.

Factibilidad: Es factible ya que se cuenta con la asistencia de pacientes con estos padecimientos ya que en la actualidad esta enfermedad es un problema de salud pública.

Interés personal: en tiempo post pandemia se evidencia trastornos en la alimentación y nutrición en la población infantil, lo cual constituye un problema con el cual me enfrentaré como médico pediatra. Por lo que me parece necesario y de suma importancia evaluar a la obesidad como factor relacionado con el control del asma bronquial

Contribución académica: Hacer notar la importancia del estado nutricional como factor relacionado con el control del asma.

### 1.5 Operacionalización de variables

- Variable Independiente: Estado nutricional, sexo, edad, lactancia materna exclusiva
- Variable Dependiente: Control del asma

Tabla 1  
*Operacionalización de variables*

VARIABLE	INDICADOR	VALORES	ESCALA
<b>VARIABLES INTERVINIENTES</b>			
Sexo	Características secundarias	Masculino Femenino	Nominal
Edad	directo	6-10 años 11-14 años	Razón

Lactancia materna exclusiva	referencia por la madre	Si No	Nominal
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>			
Estado Nutricional	Obesidad Sobrepeso Eutrófico Bajo peso	IMC>P95 IMC P85-P95 IMC P5-P85 IMC<P5	ordinal
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: CONTROL DEL ASMA</b>	Cuestionario CAN para pacientes de 9-14 años	0-8: buen control 9-36:mal control	Nominal
	Cuestionario CAN para pacientes de 6-8 años	0-20: mal control >20:buen control	Nominal

### 1.6 Tipo y nivel de investigación

Estudio, prospectivo, explicativo, observacional.

## 2 OBJETIVOS

### Objetivo general

Determinar la relación entre el estado nutricional, sexo, edad, lactancia materna exclusiva, con el control del asma en pacientes de 6 a 14 años en Essalud Arequipa.

### Objetivos Específicos

- Determinar la frecuencia de valoración nutricional, sexo, edad, lactancia materna exclusiva, de la población participante
- Determinar la frecuencia del nivel de control del asma a niños de 6 a 14 años

### **3 MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Conceptos básicos**

##### **3.1.1. Asma**

###### **3.1.1.1. Definición de Asma**

El asma definida como una enfermedad heterogénea que está caracterizada por un espectro de síntomas clínicos que reflejan la presencia de un cuadro de obstrucción crónica, difusa, variable o reversible de las vías respiratorias inferiores, a menudo de naturaleza inflamatoria. Por lo tanto, un diagnóstico de síndrome identifica a un paciente con ciertos síntomas clínicos, cuya causa no está claramente definida y puede variar de un paciente a otro. Diversos factores fisiopatológicos, genéticos y ambientales, están implicados en el asma y se combinan en cada paciente para provocar inflamación e hiperreactividad bronquial. El asma se puede diagnosticar en los primeros años de vida. A pesar de que es una enfermedad crónica, muchos niños con asma mejoran de forma natural y sus síntomas desaparecen a medida que crecen, pero en cada caso es difícil predecir cómo se desarrollarán. Con respecto a la gravedad del asma y el proceso de sensibilización a alérgenos en los primeros años de vida son marcadores de asma persistente en etapas posteriores de la vida (4).

###### **3.1.1.2. Factores etiopatogénicos relacionados con el origen o el empeoramiento del asma**

Antecedente de padres que desarrollaron el asma, antecedente de procesos alérgicos del paciente o familiares: rinitis y conjuntivitis alérgicas, alergia alimentaria, dermatitis atópica, que el paciente tenga un proceso de sensibilización de un alérgeno se asocia con la gravedad y persistencia de los síntomas, también es importante el género ya que los hombres tienen más probabilidades de desarrollar asma en la infancia; la diferencia disminuye en la adolescencia

y se revierte en la edad adulta, la exposición al humo del tabaco y otros contaminantes del aire, eventos adversos durante el embarazo y el período neonatal como restricción del crecimiento intrauterino, parto prematuro o enfermedades respiratorias en el recién nacido, la obesidad, patrones dietéticos, las infecciones especialmente infecciones causadas por ciertos virus como el rinovirus y el virus respiratorio sincitial, enfriamiento o secado excesivo del tracto respiratorio inferior debido a disfunción nasal, características del aire inhalado o hipoventilación relacionada con el ejercicio y finalmente el estilo de vida occidental con marcada higiene y falta de exposición temprana a partículas y sustancias de origen animal y microbiano (hipótesis de la higiene) (4).

### **3.1.1.3. Epidemiología del asma.**

La OMS estima que alrededor de 300 millones de personas fueron diagnosticadas con asma en 2016, con una prevalencia de asma del 24,3% en niños menores de 5 años, un 12,4% en niños de 5 a 11 años y del 11,5% en adolescentes 12 a 18 años (14). Según el Estudio Internacional de Asma y Alergia en Niños (ISAAC), en América Latina la prevalencia del asma varía según el grupo etario siendo el 17,3% en niños de 6 a 7 años y 15,8% en adolescentes de 13 a 14 años (15). ISAAC clasifica al Perú como un país con una prevalencia promedio de asma infantil que oscila entre 20,7 y 28,2%. De igual forma, estudios que se realizaron en Lima mostraron una prevalencia de asma del 13% en niños y adolescentes y del 19,6% en la población general de esa ciudad. En Perú, un estudio que examinó datos disponibles públicamente de 2009 a 2014 en la población de 10 a 19 años encontró que la prevalencia de sobrepeso y obesidad aumentó un 7,5% y un 4,2%, respectivamente (16).

Los factores asociados respecto al desarrollo del asma incluyen: género masculino, raza, antecedentes familiares de alergias, infecciones virales del tracto respiratorio inferior,

exposición a la contaminación del aire interior y exterior, antecedentes familiares de asma, bajo peso al nacer y hábitos del cuidador de fumar. El aumento excesivo de peso o aumento de peso también es un factor de riesgo para desarrollar asma. Un metanálisis realizado en 2013 identificó una relación dosis-respuesta que asociaba el aumento del índice de masa corporal (IMC) con una mayor incidencia de asma en los niños. Las personas con obesidad tienen un fenotipo distinto que aumenta el riesgo de exacerbaciones, peor respuesta al tratamiento, peor calidad de vida y empeoramiento del asma (1).

En Perú se han realizado varios estudios para estimar la prevalencia de asma en niños; un breve resumen de estos estudios es: En 1995, el estudio Fase I de ISAAC basado en una encuesta escrita a estudiantes de Lima, encontró una prevalencia de sibilancias en los 12 meses anteriores del 26%. En 1996, un estudio realizado en escuelas del distrito de Santiago de Surco en Lima encontró una prevalencia de asma de 15,4% y 15,3% en estudiantes de 6 a 7 años y de 13 a 14 años, respectivamente. Otro estudio de 2007, uno de los pocos estudios poblacionales realizados en áreas urbanas de alta pobreza, encontró que la prevalencia de síntomas sugestivos de asma era del 23,2% (6).

#### **3.1.1.4. Fisiopatología del asma**

El asma es un síndrome multifactorial cuya fisiopatología incluye mecanismos tanto inmunes, principalmente mediados por IgE. Un rasgo característico es la hiperreactividad bronquial. Los factores de riesgo pueden contribuir a las sibilancias y al asma recurrente de dos maneras: la primera es de causa inmunológica: relacionada principalmente con cambios en el equilibrio entre los linfocitos Th1 (LTh1) y Th2 (LTh2). Este desequilibrio puede provocar una respuesta inadecuada a las infecciones virales en los primeros años de vida. Este es el mecanismo básico del asma alérgica, que conduce a la inflamación de las vías respiratorias mediada por IgE. La

fase inicial de la inflamación involucra a las células presentadoras del antígeno LTh2, que cuando se activan secretan varias interleucinas (IL-4, IL-5 e IL-13). Activan los linfocitos B, que secretan IgE específica, que se une a los receptores de mastocitos, eosinófilos y basófilos, aumentando la sensibilidad del paciente. Tras una exposición posterior, el alérgeno se une a la IgE presente en las células efectoras, liberando diversos mediadores (histamina, prostaglandinas, leucotrienos, etc.) que contribuyen a la inflamación y los síntomas. La fase tardía de la inflamación implica el reclutamiento de células inflamatorias como eosinófilos, basófilos, LTG y otras en áreas expuestas al alérgeno. En los bebés con sibilancias virales, la inflamación se debe principalmente a los neutrófilos (20).

Desarrollo pulmonar incompleto: la maduración pulmonar incompleta en el útero o la remodelación pulmonar o la remodelación después de una IR viral grave pueden causar sibilancias no alérgicas recurrentes. Independientemente de la predisposición y el mecanismo, puede provocar un estrechamiento de las vías respiratorias mediante diferentes procesos como aprehensión del músculo liso bronquial, aumento en el grosor de la mucosa bronquial el cual se enfatiza el papel de los fibroblastos que participan en la remodelación bronquial, la secreción excesiva de las células mucosas y desprendimiento del epitelio bronquial.

Un rasgo característico del asma es la hiperreactividad bronquial, entendida como una respuesta de broncoespasmo excesivo ante estímulos físicos, químicos o ambientales. Aunque este rasgo no es específico del asma, se exhibe hiperreactividad bronquial en niños asmáticos en presencia baja de estos estímulos que son inofensivos para los niños sanos. La contracción excesiva del músculo liso es importante, aunque su mecanismo exacto aún no está claro. Los cambios en la masa o función muscular, el aumento de la sensibilidad de determinadas vías nerviosas o el estrechamiento de las vías respiratorias (20).

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica que obstruye el flujo de aire en las vías respiratorias. Este proceso involucra varios tipos de células inflamatorias y diferentes mediadores, provocando mecanismos fisiopatológicos propios de la enfermedad como inflamación, obstrucción, hiperreactividad bronquial y remodelación de la vía respiratoria. En la mayoría de los pacientes, las secuelas de la inflamación respiratoria afectan las vías respiratorias superiores y la nariz, pero los síntomas fisiopatológicos son más evidentes en los bronquios de tamaño mediano. Se han descrito dos tipos de mecanismos de este proceso inflamatorio, involucrando a mastocitos, eosinófilos y linfocitos, también tenemos a los neutrófilos que parecen participar significativamente en este proceso inflamatorio en los niños pequeños. Los mecanismos inmunológicos pueden o no estar regulados por la IgE, lo que se observa comúnmente en niños mayores (asociado con asma alérgica y procesos alérgicos). En un principio, las células presentadoras de antígenos presentan alérgenos a los linfocitos Th2. Los linfocitos Th2 activados producen entonces interleukinas (IL4, 5 y 13) además de moléculas de adhesión, todo esto activa los linfocitos B, que producen IgE específica. Para finalizar, la Ig E se une a receptores de mastocitos, eosinófilos y basófilos, sensibilizando al paciente (20).

### **3.1.1.5. Síntomas**

Los síntomas del asma en muchos casos suelen ser muy leves o estar ausentes mientras la enfermedad está estable. La tos es un síntoma común y temprano, muchas veces seca, con presencia de disnea y nocturna, aunque en casos de infección del tracto respiratorio también puede presentarse húmeda. Si la obstrucción se vuelve sintomática, habrá taquipnea y aumento del trabajo respiratorio presentando espiración prolongada y el uso de los músculos accesorios, lo que provocará tirajes subcostales, intercostales y supraesternales y la presencia de

respiración en balancín en niños pequeños con un ataque agudo de moderado a grave. La respiración del paciente se vuelve ruidosa, audible con o sin estetoscopio, el sonido más característico de la enfermedad son las sibilancias, aunque también se pueden escuchar crépitos y roncus. Los niños mayores pueden quejarse de dificultad para respirar, dolor en el pecho u opresión en el pecho. Por lo general, un ataque de asma está precedido y causado por una infección de las vías respiratorias superiores y puede desaparecer en unos pocos días o durar una semana o más. Este tipo de crisis es común en niños en edad preescolar. Un inicio breve (episodio broncoespástico), sin síntomas previos de la enfermedad, respuesta inmediata al tratamiento y poca producción de moco, es más propio de niños mayores y de causas alérgicas (4).

#### **3.1.1.6. Diagnóstico.**

Criterios diagnósticos de asma bronquial en niños. Se debe cumplir tres criterios: uno de ellos son los síntomas de obstrucción bronquial (aguda y recurrente o persistente y que fluctúa), observados por un médico, con signos clínicos anteriormente descritos. El segundo criterio es que dichos síntomas varían ampliamente ya sea con tratamiento del asma o sin él. Y el tercer criterio son los síntomas que no pueden explicarse completamente por otras enfermedades con manifestaciones similares (4). Estos síntomas suelen ser estacionales y aparecen independientemente de si estás resfriado o no. La reversión de la clínica de forma espontánea o con tratamiento broncodilatador puede evaluarse clínica u objetivamente mediante la PFP, si se evidencia una mejoría en los síntomas clínicos o en la función pulmonar en respuesta al tratamiento debidamente controlado. Antecedentes tanto de atopia como de familiares con asma o enfermedad alérgica son factores de riesgo que influyen en el diagnóstico. En un pequeño porcentaje de niños con asma, el único síntoma es una tos seca de forma persistente

o recurrente, que se presenta principalmente por la noche y durante la actividad física. A menudo proporcionan hallazgos clínicos complementarios que ayudan a identificar y diferenciar el asma y ayudan a realizar diagnósticos alternativos (5).

#### Células y mediadores implicados en la inflamación de la vía aérea

La inflamación de las vías respiratorias involucra varias células y muchos mediadores inflamatorios, que incluyen: Mastocitos que liberan mediadores que provocan broncoespasmo como la histamina, los cisteinil leucotrienos y la prostaglandina D<sub>2</sub>, estas células son activadas por receptores con alta afinidad por la IgE o la estimulación osmótica. Los eosinófilos secretan proteínas importantes que dañan las células epiteliales de las vías respiratorias, también pueden secretar los factores de crecimiento y tener un papel en la remodelación de las vías respiratorias. Los linfocitos T secretan citocinas como las interleucinas IL 4, 5, 9, 13; estimulando a los linfocitos B que producen IgE específica. Las células dendríticas están ubicadas en la superficie del tracto respiratorio, donde “captan” antígenos y migran a los ganglios linfáticos y los presentan a las células T intactas o vírgenes, de tal manera estimulan la producción de células Th<sub>2</sub>. Los macrófagos se activan por la presencia de alérgenos por medio de receptores IgE de baja afinidad y con ello se liberan mediadores inflamatorios y citocinas que potencian la respuesta inflamatoria. Con respecto a los neutrófilos aún es controversial su papel en el desarrollo de su fisiopatología de la enfermedad, pero se ha observado un incremento del número de neutrófilos en pacientes con asma grave. Las quimiocinas atraen células que provocan inflamación en las vías respiratorias. El cisteinil leucotrieno es un potente broncoconstrictor y mediador inflamatorio derivado predominantemente de mastocitos y eosinófilos. Las citocinas son las principales responsables de la respuesta inflamatoria y su gravedad, entre ellas: Interleukina-1 $\beta$ , factor de necrosis

tumoral  $\alpha$ , GM-CSF, Interleukinas 5, 4 y 13. La histamina es liberada por los mastocitos y promueve el broncoespasmo y una respuesta inflamatoria. El óxido nítrico es un potente vasodilatador vinculado a la inflamación que se produce en el asma.

La prostaglandina D2 produce broncoconstricción y estos derivan de los mastocitos y están implicados en el reclutamiento de células linfocíticas T helper 2 (Th2) en las vías respiratorias.

El diagnóstico es principalmente clínico cuando hay síntomas respiratorios de manera recurrente como sibilancias, tos, disnea y opresión en el pecho el cual aparece en un patrón que es característico, a menudo asociados a la exposición a agentes conocidos que varían en intensidad con el tiempo y a menudo ocurren durante la noche o cuando el paciente ríe o llora, cuando hace ejercicio o cuando siente ciertas emociones. Las pruebas más útiles de la función pulmonar en niños con asma son: la espirometría, las curvas flujo - volumen, la flujometría, el ejercicio bronquial y la provocación con metacolina. Estas pruebas están estandarizadas para niños mayores de 5 a 6 años porque los niños menores a esta edad no cooperan ni coordinan de manera óptima y necesaria para realizar movimientos que entren en el rango de cumplimiento con los criterios de aceptación internacional, recepción y repetibilidad (6).

La espirometría es un tipo de prueba fisiológica no invasiva por el cual medimos el volumen y el flujo de aire durante la inspiración y la espiración. Los parámetros que se informan con mayor frecuencia fueron FEV1 y FVC y la relación FEV1/FVC. FEV1 es el volumen de aire (L) exhalado en el primer segundo y FVC(L) es el volumen total de aire exhalado desde de inicio a fin del ejercicio. Una relación FEV1/FVC disminuida indica obstrucción de las vías respiratorias (7).

El volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1)/capacidad vital forzada (FVC) por

debajo del límite inferior normal (LIN) o  $<80\%$  o FEV1 del previsto se debe considerar compatible con el diagnóstico de asma. Cabe señalar que no todos los niños pueden realizar una manipulación adecuada de la FVC, lo que puede dar como resultado una relación FEV1/FVC falsamente normal. El resultado normal de la espirometría no descarta el asma. Una prueba de espirometría de buena calidad puede detectar la obstrucción de las vías respiratorias, un signo de asma. La espirometría obstructiva con BDR positivo confirma el diagnóstico. Cabe destacar que la espirometría es un método de medición único con baja sensibilidad y por lo tanto no puede descartar el asma. Debido a la naturaleza diversa de la enfermedad, cuando se controla el asma, la espirometría suele ser normal. Es posible que se requieran mediciones en serie para confirmar el diagnóstico. La espirometría anormal tiene buena especificidad para el asma (7).

Flujometría: Uno de los puntos más importantes es la monitorización diaria en un contexto del autocontrol de esta enfermedad crónica moderada a grave. Aunque su uso se recomienda en guías clínicas como GINA (Iniciativa Global para el Asma), todavía existe controversia en la literatura sobre su utilidad. La investigación controlada muestra que los planes de asma reducen automáticamente la hospitalización, el ingreso por emergencia, los síntomas del asma en los niños, pero esto sucede con el correcto registro de la presencia de síntomas diarios, existe un plan de gestión escrito y la correcta educación en el asma, así se haya agregado o no el PEF (Flujo Espiratorio Máximo) al registro. Algunos no lo utilizan ya que presenta una baja sensibilidad ya que no detecta de manera adecuada la obstrucción en algunas personas, no hay una adecuada adherencia al tratamiento y con esto hay un incremento del tiempo de uso y finalmente los pacientes pueden distorsionar algunos valores del registro diario. El mayor beneficio de usar PEF es monitorear a los niños con asma grave que tienen poca conciencia de

los síntomas y usar PEF por períodos cortos de tiempo. La referencia más apropiada para explicar las desviaciones más allá de lo normal es el valor individual más alto alcanzado por el paciente durante el período más estable. Esto se logra registrando el mejor PEF a partir de 3 mediciones iniciales antes del uso de broncodilatador, dos veces al día durante dos semanas, excepto los primeros 2 o 3 días ya que se está aprendiendo la técnica de manera adecuada (6).

Prueba de provocación bronquial: La hiperreactividad bronquial puede detectarse mediante pruebas de provocación si es que la espirometría resulta normal y no hay una respuesta significativa a los broncodilatadores. Se pueden realizar haciendo uso de sustancias que actúan directamente sobre la musculatura lisa bronquial, dentro de ellos tenemos a la histamina y metacolina, o liberando mediadores que provocan la constricción de las vías respiratorias mediante la acción colectiva del esfuerzo físico, la hiperventilación, la solución salina hipertónica o el agua destilada. La prueba de provocación de estrés bronquial está indicado cuando los resultados de la espirometría son normales y no hay respuesta a los broncodilatadores, cuando los niños desarrollan síntomas al hacer ejercicio y para evaluar la respuesta a la terapia de soporte en niños con asma. Algunos autores sugieren que esta prueba se debe realizar en la totalidad de niños diagnosticados con asma, porque se ha demostrado que un grupo importante de niños que tienen dificultades para realizar esta prueba no presentan ningún síntoma mientras hacen ejercicio. Es necesario resaltar dos ventajas de este examen. Primero, evaluar la condición física normal del niño; en segundo lugar, la obstrucción resultante no depende de la función pulmonar básica. Los factores que determinan la gravedad de la obstrucción al momento del ejercicio son el grado de ventilación alcanzado y mantenido durante el ejercicio, así como el contenido de agua y la baja temperatura del aire inhalado. Esto provoca deshidratación de la submucosa bronquial con aumento de la presión osmótica y

posterior liberación de mediadores como la histamina y los leucotrienos. Por lo tanto, un resultado positivo de la prueba indica la presencia de células inflamatorias en las vías respiratorias, lo que refleja un control deficiente de la enfermedad. Algunos autores recomiendan evaluar la respuesta al ejercicio en base a una escala que determina la gravedad del asma, por ejemplo disminuciones del PEF de 11-25%, 25-50% y >50% corresponden a asma leve, moderada y severa. Apropiado cuando los niños no reciben tratamiento profiláctico. La sensibilidad de la prueba de estrés (ejercicio) varía entre los estudios publicados debido a las diferencias en las poblaciones estudiadas y al punto de corte en el que la prueba se considera positiva. En los estudios en los que la población fue aleatorizada y el punto de corte fue una disminución del FEV1 igual o superior a 2 DE de la disminución media en la población normal (superior al 10%), la sensibilidad promedio fue del 56 % y la especificidad promedio fue del 93%. Esta es la prueba de estimulación bronquial con mayor especificidad, permitiendo distinguir entre niños con asma y niños con otras enfermedades pulmonares crónicas que también se presentan con hiperreactividad bronquial. Un resultado negativo de la prueba de esfuerzo puede deberse a una estimulación inadecuada de las vías respiratorias porque no se cumplen los requisitos ambientales necesarios para su uso. Por este motivo, durante la prueba se deben medir la temperatura ambiente y la humedad y registrarlas en el informe. Para mejorar la eficacia de la prueba, se recomienda utilizar un medio con un contenido absoluto de agua inferior a 10 mg/litro de aire. Recuerde también que el uso de corticosteroides inhalados durante más de 4 semanas protegerá a los niños con asma contra el broncoespasmo inducido por el ejercicio. Clásicamente, un resultado positivo en una prueba de esfuerzo supone una disminución del 10-15% del FEV1 o del PEF, aunque en niños se recomienda un FEV25-75, que en algunos casos puede suponer una disminución importante si el resto de parámetros son normales. La prueba de estimulación con solución salina hipertónica tiene varias ventajas,

como una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico del asma, requiere menos cooperación que la prueba de esfuerzo, la respuesta se puede observar dentro de los 30 segundos posteriores al inicio de la provocación y se puede tomar al mismo tiempo que la muestra de esputo para determinar los eosinófilos, tiene implicaciones importantes para monitorear el grado de inflamación de las vías respiratorias en estudios seriados. La única limitación es el uso de un nebulizador ultrasónico. La prueba de solución salina hipotónica es menos sensible que otras pruebas de provocación en pacientes asmáticos. Por lo tanto, las pruebas de función pulmonar en pacientes con asma, si bien no permiten el diagnóstico de la enfermedad, juegan un papel clave para determinar la gravedad de la enfermedad, la respuesta al tratamiento y en algunos casos específicos, hacia el diagnóstico diferencial (6).

En los niños menores de 5 años, es difícil hacer un diagnóstico confiable de asma porque entre el 40% y el 50% de los niños presentan sibilancias en algún momento, a menudo causadas por un virus respiratorio. De ellos, sólo 1 de cada 5 niños desarrollará asma en la edad escolar. En este grupo de edad, las guías de la Sociedad Torácica Británica y Red Escocesa de Directrices Interescolares (SIGN) recomiendan el diagnóstico basándose en las características clínicas que aumentan o disminuyen la probabilidad de asma y sugieren estrategias, y el tratamiento se basa en esta posibilidad, teniendo en cuenta la dificultad de su implementación y lo difícil de realizar las pruebas de función pulmonar en este grupo etario (8).

#### Tabla 2

*Características clínicas que aumentan o disminuyen la probabilidad de asma (8)*

#### Características clínicas que aumentan la probabilidad de asma

- Más de uno de los siguientes síntomas: sibilancias (descritas como pitido/sibido en el pecho), tos seca, falta de aire, opresión o ruidos en el pecho, particularmente si:
  - Empeoran por la noche o de madrugada
  - Ocurren en presencia o como respuesta a la exposición a desencadenantes (ejercicio, alérgenos, frío)
  - Son frecuentes o recurrentes o con carácter estacional
- Historia personal o familiar de enfermedades atópicas
- Presencia de sibilancias en la auscultación pulmonar
- Patrón obstructivo en la espirometría
- Mejoría de los síntomas como respuesta al tratamiento con broncodilatadores o corticoides inhalados

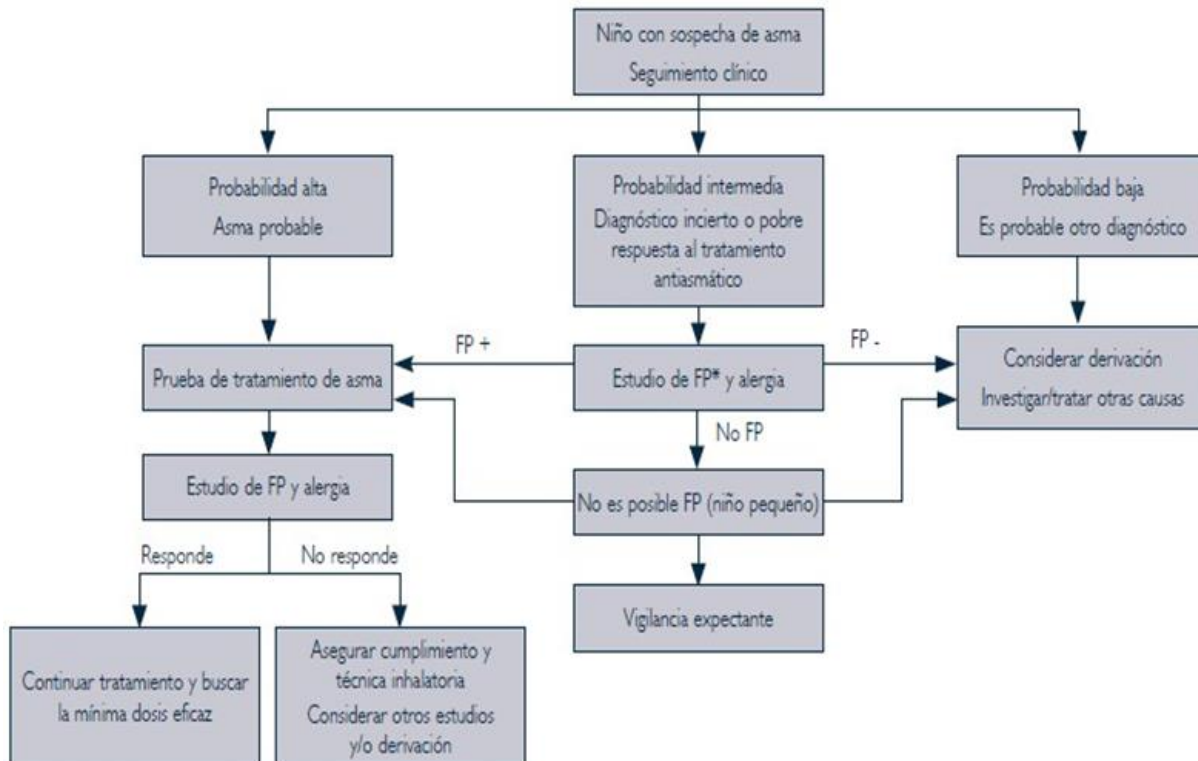
#### Características clínicas que disminuyen la probabilidad de asma

- Los síntomas aparecen solo durante los catarrros, pero no en los intervalos
- Tos aislada en ausencia de sibilancias o disnea
- Historia de tos productiva
- Síntomas de mareo, parestesias en extremidades
- Exploración física normal durante los síntomas
- Pico flujo o espirometría normal cuando el niño está sintomático
- Falta de respuesta a una prueba de tratamiento
- Sospecha clínica de diagnósticos alternativos (fibrosis quística, bronquiectasias, reflujo, hiperventilación/ataques de pánico, etc.)

*Nota:* Manejo integral del asma

Figura 1  
*Algoritmo diagnóstico de asma en niños (8)*





Nota: Manejo integral del asma

Tienen una probabilidad indirecta de asma los niños en los que no pueden realizar la espirometría tal prueba no es diagnóstica, existen algunas opciones de tratamiento dependiendo de la frecuencia e intensidad de los síntomas. Si los síntomas son de características leves como tos o sibilancias solo suceden cuando coincide con un cuadro catarral, para esto se propone observar y desarrollar un plan para monitorear la evolución. Otra opción es realizar pruebas de tratamiento, continuar o no tratar según la respuesta. Si los síntomas son de manera continua o síntomas graves, y si hay duda en el diagnóstico se puede realizar pruebas de función respiratoria adicional, como pruebas provocativas con metacolina, ejercicios físicos con tapiz rodante o medir la fracción de óxido nítrico espirado o el marcador de inflamación eosinófila (8).

### **3.1.1.7. Diagnóstico diferencial.**

Infecciones del tracto respiratorio superior repetidas como rinitis, sinusitis, inflamación de adenoides y laringitis a repetición; la displasia bronquial o la enfermedad pulmonar crónica del prematuro; el defecto de desarrollo anatómico que afecta el tracto respiratorio como en pulmones, esófago o de carácter vascular; malasia o estenosis del tracto respiratorio; presencia de masa en mediastino, adenomegalia por tuberculosis, tumor; presencia de cuerpo extraño en el tracto respiratorio; Trastornos de deglución, ERGE y síndrome de aspiración; bronquiolitis o bronquitis no recurrente; patologías neurológicas de carácter crónico como la fibrosis quística, bronquiolitis obliterante, patología ciliar, enfermedad pulmonar intersticial; alteración de laringe como disfunción de cuerdas vocales; cardiopatía y alteración en la inmunidad (4).

### **3.1.1.8. Tratamiento**

#### **Corticosteroides:**

Los glucocorticoides inhalados (IGC) son el método de elección para el tratamiento del asma debido a su eficacia en la mayoría de los pacientes y a indicadores de tratamiento favorables, especialmente en el asma alérgica con inflamación eosinofílica. Los fármacos más utilizados en niños son la budesonida y el propionato de fluticasona debido a su baja biodisponibilidad sistémica, lograda mediante metabolismo de primer paso en el hígado. El uso de beclometasona en niños y adolescentes ha disminuido debido a preocupaciones sobre sus efectos sistémicos. Otros esteroides inhalados como mometasona, ciclesonida y furoato de fluticasona están permitidos a partir de los 12 años. Las dosis bajas a moderadas de glucocorticoides inhalados proporcionan beneficios clínicos en la mayoría de los pacientes

asmáticos. Sin embargo, la respuesta a los glucocorticoides inhalados es muy variable y algunos pacientes pueden requerir dosis altas (el doble o más de lo normal) si el asma no se controla a pesar de un buen cumplimiento de la medicación y una técnica de inhalación correcta. Una vez controlada la enfermedad se debe elegir la dosis mínima eficaz para evitar efectos secundarios locales y sistémicos. Al comenzar con una dosis moderada de GC, es más eficaz agregar un segundo fármaco antes de aumentar aún más la dosis del glucocorticoide inhalado (4).

Betas agonistas: Los agonistas adrenérgicos  $\beta_2$  selectivos de acción prolongada están aprobados para su uso en niños de 4 años en adelante. No deben utilizarse en monoterapia y siempre deben combinarse con glucocorticoides inhalados (4).

### Tabla 3

*Principales glucocorticoides inhalados asociados a agonistas beta 2 adrenérgicos de acción prolongada para uso pediátrico y su dosificación habitual. (4)*

Combinación	Presentación farmacéutica	Dosificación	Limitaciones de uso (por edad)
<b>Fluticasona (propionato) + Salmeterol</b>	Aerosol 50+25, 125+25 y 250+25 µg/dosis Polvo seco 100+50, 250+50 y 500+50 µg/dosis	1-2 inhalaciones/12 h	Mayores de 4 años
<b>Budesonida + Formoterol</b>	Polvo seco 80+4.5, 160+4.5 y 320+9 µg/dosis	1-2 inhalaciones/12 h	Mayores de 6 años
<b>Fluticasona (propionato) + Formoterol</b>	Aerosol 50+5, 125+5 y 250+10 µg/dosis	1-2 inhalaciones/12 h	Mayores de 12 años
<b>Fluticasona (fuorato) + Vilanterol</b>	Polvo seco 92+22, 184+22 µg/dosis	1 inhalación/día	Mayores de 12 años

La combinación budesonida + formoterol (4,5 µg/dosis) puede usarse para el tratamiento de los síntomas agudos en mayores de 12 años, Normalmente no se requiere una dosis diaria total superior a 8 inhalaciones. Sin embargo, se podría usar una dosis total de hasta 12 inhalaciones diarias durante un periodo de tiempo limitado. A los pacientes que utilicen más de 8 inhalaciones al día se les deberá recomendar que acudan a su médico para su reevaluación, reconsiderando el tratamiento de mantenimiento.

Nota: Asma en pediatría. Consenso Regap

### Modificadores de los leucotrienos:

Puede usarse como monoterapia para el asma leve y en combinación con glucocorticoides inhalados y otros medicamentos para el asma difícil de controlar. Hay ensayos clínicos que muestran que el nivel de eficacia es baja y más aleatoria que la del glucocorticoide inhalado. Se han informado efectos secundarios como alteración del sueño, dolor abdominal y trastornos neuropsiquiátricos que pueden ser significativos (4).

Tabla 4

*Enfoque de tratamiento según severidad y clasificación clínica (4).*

Nota: Guía GINA 2019

Educación				
Control ambiental				
Niveles de terapia farmacológica				
← Reducir tratamiento		Tratamiento	→ Aumentar tratamiento	
Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4	Paso 5
B2 agonista de acción rápida a necesidad	B2 agonista de acción rápida a necesidad			
Terapia controladora Opciones preferidas	Seleccione uno Corticoide inh. dosis baja	Seleccione uno Corticoide inh. dosis baja +B2 de acción larga	Agregue uno o más Corticoide inh. dosis moderada o alta	Agregue uno o más Corticoide oral a bajas dosis
		Niños < 6 años corticoide inh. a dosis moderada	Adicionar beta 2 de acción prolongada	
Terapia controladora Otras opciones	Modificador de leucotrienos	Corticoide inh. dosis moderada	Adicionar modificador de leucotrienos	Anticuerpos anti-IgE
		CI dosis baja + modificador de leucotrienos	Teofilina de liberación lenta	
		CI dosis baja + teofilina de liberación lenta		

Fuente: tomado de *Global strategy for asthma management and prevention*. NHLBI/WHO Workshop Report, Revised 2009. Disponible en: <[www.ginasthma.com](http://www.ginasthma.com)>.

### 3.1.2. Nutrición

La nutrición estudia la manera de cómo el cuerpo utiliza la energía alimentaria para mantener y desarrollar mediante el análisis del proceso de ingerir, la absorción, el transporte, el uso y extracción de los nutrientes principales, así como su interacción de salud y nutricional en la infancia. La nutrición es una de las principales tareas que debemos hacer, porque la infancia es una de las primeras etapas del hecho de que el desarrollo físico, psicológico y social, y los alimentos son uno de los factores de mayor importancia en el crecimiento y el desarrollo de los niños, por lo tanto es necesaria una buena nutrición para un adecuado desarrollo del cerebro, siendo ésta una de las principales bases para un futuro bueno para el niño. El propósito de la nutrición es conseguir la energía suficiente para que el cuerpo pueda realizar todas las funciones vitales. La alimentación y la nutrición abarcan toda la relación entre el ser humano

y los alimentos; esto significa tanto su uso y absorción por parte del ser humano, también abarca sus actitudes, comportamiento y hábitos alimentarios. Es importante que los niños consuman los principales grupos de alimentos en su dieta diaria como leche, carne, huevos, verduras, frutas, cereales, tubérculos, etc. ya que de forma equilibrada recibirán los nutrientes necesarios para desarrollarse y realizar diariamente las actividades así como un adecuado desarrollo de su capacidad intelectual (9).

Para los niños y adolescentes de 5 a 19 años, la OMS define el sobrepeso y la obesidad de la siguiente forma: El sobrepeso es un IMC para la edad que está una desviación estándar por encima de la media en los Estándares de crecimiento infantil de la OMS y la obesidad es dos desviaciones estándar por encima del crecimiento infantil promedio según la OMS. La tasa de sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes (de 5 a 19 años) se ha incrementado significativamente, siendo el 4% en 1975 a más del 18% en 2016. El aumento fue similar para ambos sexos: en 2016, el 18% de las niñas y el 19% de los niños tenían sobrepeso. La obesidad infantil se asocia con un mayor riesgo de obesidad, muerte prematura y discapacidad en la adultez. A esto le adicionamos que estos niños presentan un mayor riesgo futuro, los niños obesos también tienen dificultad para respirar, mayor riesgo de fracturas óseas e hipertensión, y síntomas tempranos de patología cardiovascular, resistencia a la insulina y consecuencias psicológicas (10).

Con respecto a la alimentación saludable puede incluir muchos estilos de alimentación, en los cuales se resaltan ciertas características, tales como: nutritiva o completa, suficiente, diversa, adecuada, segura y equilibrada, así lo afirma la Dra. Lozano de la Torre cuando menciona que “La cantidad de sustancias alimenticias necesarios para mantener un estado nutricional humano óptimo supera con creces los 45-50 factores que damos por sentado, necesarios que

se obtienen del exterior; De ellos, 8 aminoácidos esenciales, 2 ácidos grasos esenciales, 13 vitaminas y unos 20 elementos inorgánicos”(9).

Los beneficios de una alimentación saludable conlleva un crecimiento importante, y cuanto más equilibrada sea la dieta, mayor será su aporte al organismo, por lo que la OMS (2018) señala que “los hábitos alimentarios buenos comienzan desde los primeros años de vida; la alimentación del hijo con la lactancia materna promueve un crecimiento saludable y un mejor desarrollo cognitivo; a esto podemos adicionar que se puede proporcionar beneficios a largo plazo, incluida la reducción del riesgo de sobrepeso, obesidad y enfermedades no transmisibles en el futuro del niño” (9).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que la “mala nutrición” es un problema de salud pública mundial. La OMS cree que las enfermedades no transmisibles (ENT) son causadas por una mala alimentación y la falta de actividad física. Una alimentación saludable nos ayuda a combatir muchas enfermedades, especialmente las no transmisibles como la diabetes, la hipertensión arterial, la obesidad y el sobrepeso. De ahí la importancia de buenos hábitos alimentarios, desde los primeros años y continuando hasta la edad adulta, para mantener buena salud y una buena calidad de vida. Según la pirámide alimenticia, esto incluye un estilo de vida saludable, comer muchas frutas y verduras, no más del 30% de grasa, menos del 10% de azúcar y no más de 5 gramos de sal (11).

### **3.1.2.1. Epidemiología del sobrepeso obesidad.**

El sobrepeso y la obesidad son una tendencia creciente en todo el mundo, a excepción de algunos países del África subsahariana y Asia. Esto constituye un problema de salud pública. En 2014, se estima que 41 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso o eran obesos.

Esta tasa se ha mantenido relativamente estable durante muchos años en los países de ingresos altos, pero ha aumentado en los países de ingresos bajos y medianos (17).

A partir de 1975, el número de personas obesas en el mundo casi se ha triplicado. En 2016, más de 1.900 millones de adultos a partir de los 18 años o más tenían sobrepeso, de los cuales más de 650 millones eran obesos. Además, el 39% de los adultos mayores de 18 años tienen sobrepeso y el 13% son obesos. La mayor parte de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad cobran más vidas que el bajo peso. 41 millones de niños menores de 5 años tienen sobrepeso o son obesos. Más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) presentaban sobrepeso o eran obesos (18). En el Perú, uno de cada cuatro niños de 5 a 9 años tiene sobrepeso u obesidad (19). La prevalencia de sobrepeso en niños de 5 a 9 años aumentó un pequeño porcentaje durante este período del 16,9% (2007) al 17,5% (2014), mientras que la obesidad aumentó del 7,7% al 14,8% durante este período. La tendencia creciente de la obesidad infantil es un problema grave porque aumenta el riesgo de obesidad en la adultez, aumentando la morbimortalidad por enfermedades cardiovasculares, discapacidad, cáncer y muerte de manera prematura (17).

### **3.1.2.2. Fisiopatología de la relación asma y obesidad**

La patogénesis de la obesidad implica el rápido desarrollo del tejido adiposo. El ambiente hipóxico causado por la lenta neovascularización del tejido adiposo es el estímulo más fuerte para iniciar la respuesta inflamatoria. Su función endocrina produce adipocinas, que presentan propiedades de las citocinas, quimiocinas y hormonas clásicas. La adiponectina es la adipocina de mayor cantidad en el tejido adiposo que regula el equilibrio energético e inhibe aún más las actividades inflamatorias mediante la inhibición de la IL-6 y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ). Los niveles de adiponectina son más altos en mujeres que en hombres y esta

diferencia aparece después de la pubertad porque la testosterona inhibe la formación de adiponectina. En las personas obesas, los niveles de adiponectina se reducen, lo que reduce sus efectos antiinflamatorios, lo que puede contribuir al aumento de la inflamación que se produce en el asma relacionada con la obesidad (21).

La leptina también tiene efectos inmunomoduladores proinflamatorios, como mejorar las respuestas mediadas por interferón (IFN), mejorar la inmunidad de las células linfocíticas TCD4, activar mastocitos y citocinas, factores de transcripción como NFB; por lo tanto, la leptina puede promover el desarrollo de asma o aumentar su gravedad en individuos obesos. La resistina modifica la resistencia a la insulina y la aumenta en pacientes obesos, además activa la producción de NFB y citocinas, promoviendo efectos proinflamatorios que se cree que contribuyen a la exacerbación de los ataques de asma en obesos. La grelina es otra importante hormona del apetito implicada en el metabolismo y el equilibrio energético. Puede inhibir la expresión de citocinas inflamatorias IL-1, 6 y TNF-alfa. Los niveles de grelina están reducidos en personas obesas (21).

En la cascada proinflamatoria del asma bronquial en personas obesas, hay un aumento en la cantidad de macrófagos M1 proinflamatorios en el tejido adiposo y disminución de los macrófagos M2 antiinflamatorios junto con la liberación de adipocitocinas proinflamatorias y una disminución de adipocitocinas antiinflamatorias. Los pacientes asmáticos obesos presentan inflamación con polarización hacia la vía T helper1 (Th1). En los adolescentes que presentan asma y obesidad, la polarización Th1 de la inflamación sistémica está asociado con una función pulmonar más deficiente, y los niveles elevados de IL-6 circulante producidos por los macrófagos del tejido adiposo pueden asociarse con un control más deficiente del asma (21).

### **3.1.3. Adolescencia**

La adolescencia ocurre durante la segunda década de la vida, comenzando entre los 10 y 13 años (correspondiente a la pubertad) y finalizando entre los 18 y 25 años, y esta etapa cambia dependiendo de la diversidad cultural, los objetivos y las tareas a realizar. Este es un período crítico de desarrollo durante el cual una persona mentalmente inmadura pasa de la niñez a la edad adulta en medio de muchos desafíos que incluyen, entre otros, solidificar la personalidad, la identidad y la orientación sexual, la educación, el desarrollo moral, el control de los impulsos, el crecimiento y el compromiso con sus creencias, desarrollar el pensamiento abstracto, fortalecer las relaciones con padres, hermanos y compañeros. Los cambios fisiológicos que ocurren durante la pubertad son conocidos. Sin embargo, cabe destacar el desarrollo mental, que se produce en coordinación armoniosa con el desarrollo físico, químico y ambiental en el que se encuentra la persona (12).

La etapa de la adolescencia implica una serie de cambios en tres niveles básicos: el físico que nos habla de la adquisición de la capacidad reproductiva y presencia de caracteres sexuales secundarios. A nivel de la psicología nos dice que los adolescentes pasan por el proceso de búsqueda y construcción de su personalidad. Esta identidad incluye muchos elementos: imagen corporal; consciente de sí mismo; autoestima; habilidades de interacción social; identidad sexual y emocional; identidad profesional; creencias y la moral. El nivel social implica la lucha por independizarse de los padres y desarrolla relaciones fuera de la familia (13).

### **3.1.4. Desnutrición y asma:**

Varios estudios indican que los niños con peso bajo presentaban una capacidad pulmonar reducida, mientras que aquellos con menor cantidad de grasa corporal mostraban más síntomas

de asma. Además, la capacidad de crecimiento normal de los pulmones en niños desnutridos podría verse comprometida, aumentando así la probabilidad de síntomas asmáticos. Un estudio señaló una respuesta anómala de las células T en niños desnutridos, junto con un aumento en la proporción de células B totales y aquellas con el receptor de IgE de baja afinidad (CD231) en niños que presentaban desnutrición moderada, lo que podría elevar los niveles de IgE específica y desencadenar sibilancias y síntomas de asma. Es probable que en poblaciones de países de bajos ingresos, especialmente en niños después del destete, exista una deficiencia en la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, lo que podría tener un impacto en la función del sistema inmune (22)

### **3.2. Revisión de antecedentes investigativos**

#### **3.2.1. Ámbito internacional**

Autor: Kristin K Clemens, Britney Le, Alexandra M Ouédraogo, Constance Mackenzie, Marlee Vinegar, Salimah Z

Título: Inseguridad alimentaria infantil y asma incidente: un estudio de cohorte poblacional de niños en Ontario, Canadá

Lugar: Canadá

Resumen: Antecedentes: la inseguridad alimentaria infantil se ha asociado con la prevalencia del asma en estudios transversales. Se sabe poco sobre la relación entre la inseguridad alimentaria y la incidencia de asma. Métodos: Utilizamos bases de datos administrativas vinculadas con la Encuesta de Salud Comunitaria Canadiense para realizar un estudio de cohorte retrospectivo de niños <18 años en Ontario, Canadá. Los niños sin un diagnóstico previo de asma que tuvieron una respuesta en el hogar al Módulo de Encuesta de Seguridad

Alimentaria en el Hogar fueron seguidos hasta el 31 de marzo de 2018 para detectar nuevos diagnósticos de asma utilizando un algoritmo de codificación administrativa validado. Utilizamos modelos multivariantes de riesgo proporcional de Cox para examinar la asociación entre la inseguridad alimentaria y la incidencia de asma, y ajustamos los modelos secuencialmente para los factores de riesgo clínicos y clínicos/socioeconómicos. Como análisis adicionales, examinamos las asociaciones por tipo de encuestado de HFSSM, gravedad de la inseguridad alimentaria y edad del diagnóstico de asma. Además, evaluamos la interacción entre la seguridad alimentaria y el sexo del niño, el tabaquismo en el hogar y el asma materna sobre el riesgo de incidentes de asma.

Resultados: Entre los 27.746 niños incluidos, el 5,1% vivía en hogares con inseguridad alimentaria. Durante una mediana de 8,34 años, la incidencia de asma fue de 7,33/1000 personas-año (AP) entre los niños con inseguridad alimentaria y de 5,91/1000 AP entre los niños con seguridad alimentaria (índice de riesgos instantáneos [HR] no ajustado: 1,24; IC del 95 %: 1,00 a 1,54).  $p = 0,051$ ). En los análisis ajustados, las asociaciones fueron similares (HR 1,16; IC del 95 %: 0,91 a 1,47;  $p = 0,24$  ajustado por factores de riesgo clínicos; HR 1,24; IC del 95 %: 0,97 a 1,60;  $p = 0,09$  ajustado por factores clínicos/socioeconómicos). Las asociaciones no cambiaron cualitativamente según el tipo de encuestado del HFSSM, la gravedad de la inseguridad alimentaria y la edad del diagnóstico de asma. No hubo evidencia de interacción en nuestros modelos. Conclusiones: Los niños con inseguridad alimentaria enfrentan numerosos desafíos médicos y sociales. Sin embargo, en este gran estudio poblacional, no observamos que la inseguridad alimentaria infantil se asociara con un mayor riesgo de incidentes de asma cuando se ajustó por importantes factores de confusión clínicos y socioeconómicos (23).

Autor: Gladys Abreu-Suárez, Anthony Lorenzo Bobea-Mota, Reyna Portuondo-Leyva,  
Orlando Araujo-Herrera

Título: Asma y obesidad en pediatría

Lugar: Cuba

Resumen: En los últimos años, se ha observado un aumento significativo en la prevalencia de la asociación entre el asma y la obesidad. El objetivo de este estudio fue caracterizar a niños y adolescentes que padecen asma y tienen asociada la obesidad. La investigación se realizó de manera descriptiva, transversal y prospectiva en el Servicio de Neumología del Hospital Pediátrico Universitario Centro Habana durante el período de 2017 a 2018. Se examinaron 43 pacientes asmáticos, con edades comprendidas entre los 5 y los 18 años, que presentaban obesidad exógena. Se analizaron diversos aspectos, como la edad, el sexo, los antecedentes familiares relacionados con el asma y la obesidad, así como la gravedad y el grado de control del asma. Además, se llevaron a cabo estudios para evaluar el metabolismo lipídico y de los hidratos de carbono en estos pacientes. Los resultados mostraron que la distribución por edades fue similar, abarcando desde la etapa escolar hasta la adolescencia temprana y tardía. Se observó un predominio del sexo masculino en el grupo de escolares, mientras que en la adolescencia tardía predominó el sexo femenino. Se identificaron antecedentes familiares de obesidad en un 11,6% de los casos y de asma asociada a obesidad en un 60,5% de los pacientes. La mayoría de los pacientes presentaban un tipo de asma persistente leve, con un porcentaje considerable sin un control adecuado de la enfermedad. Se destacó la presencia de alteraciones metabólicas, como la intolerancia a los hidratos de carbono y la dislipidemia, siendo esta última el trastorno metabólico más común encontrado en estos pacientes. En conclusión, se

observó que los niños asmáticos con antecedentes familiares de obesidad tienen un alto riesgo de desarrollar obesidad, lo que puede complicar el control del asma. Además, se encontraron alteraciones metabólicas frecuentes en este grupo, lo que subraya la importancia de abordar de manera integral tanto la enfermedad asmática como la obesidad en la atención médica de estos pacientes. Palabras clave: asma; control del asma; obesidad; dislipidemia; diabetes. (24)

Autor: Alberto Vidal G.\*, Ramiro González V.\*, Selim Abara E.\*, Mónica Saavedra B.\*, Oscar Fielbaum C.

Título: Alteraciones de la función pulmonar medida por espirometría y oscilometría de impulso en niños asmáticos con sobrepeso y obesidad

Lugar: Chile

Resumen: Desde hace algún tiempo, se ha observado un aumento gradual en la tasa de índice de masa corporal (IMC) y su impacto en la función pulmonar en personas que padecen asma. El objetivo primordial de este estudio fue determinar si existen diferencias notables entre los pacientes asmáticos con estado nutricional normal, aquellos con sobrepeso y aquellos que presentan obesidad, en términos de las alteraciones que puedan manifestarse en las mediciones de oscilometría de impulso (IOS) y espirometría. Este estudio se llevó a cabo en un grupo de niños y adolescentes que sufren de asma persistente. Se realizaron pruebas de oscilometría de impulso (IOS) y espirometría tanto antes como después de la administración de un broncodilatador, siguiendo los criterios establecidos por las sociedades ATS/ERS/SER. Los participantes fueron clasificados según su estado nutricional en: eutróficos (AE), con sobrepeso (ASP) y obesos (AO). Se compararon los promedios de las mediciones basales y los resultados obtenidos después de la administración del broncodilatador en espirometría e IOS,

utilizando análisis de varianza ANOVA y pruebas de Tukey post hoc, con un nivel de confianza del 95%. Los resultados revelaron un total de 559 pacientes, con una edad promedio de 9,2 años, de los cuales el 50,9% eran varones. La distribución por grupos fue la siguiente: AE 52,4%, ASP 31,3% y AO 16,3%. Se identificaron diferencias estadísticamente significativas al comparar los grupos AO vs AE y ASP vs AE en varios parámetros como X5, AX, D5-20, VEF1/CVF, FEF25-75/CVF y la respuesta broncodilatadora del VEF1. Asimismo, se observaron diferencias significativas entre los géneros masculino y femenino en algunos parámetros de espirometría e IOS. En conclusión, los niños y adolescentes asmáticos con sobrepeso y obesidad presentaron un compromiso mayor en los índices de función pulmonar evaluados por espirometría e IOS en comparación con aquellos con estado nutricional normal. Además, se destacó la presencia de diferencias relacionadas con el género en las alteraciones detectadas en las pruebas de espirometría e IOS. Palabras clave: asma, sobrepeso, obesidad, niños, adolescente, oscilometría, estado nutricional (25).

### 3.2.2. **Ámbito nacional**

Autor: David Garcia Gomero, Deborah E. Llenque.

Título: Relación entre el estado nutricional y la severidad del asma en pacientes atendidos en el instituto nacional de salud del niño

Resumen: El objetivo del estudio fue analizar la relación entre el estado nutricional y la gravedad del asma en pacientes de 8 a 17 años tratados en el Instituto Nacional de Salud del Niño entre 2016 y 2019. Se llevó a cabo un estudio observacional y transversal utilizando datos secundarios. La variable dependiente fue la gravedad del asma, clasificada como leve o moderada a grave, mientras que la variable independiente principal fue el estado nutricional,

evaluado a través del índice de masa corporal y categorizado en delgadez, peso saludable, sobrepeso y obesidad. Para el análisis estadístico, se emplearon frecuencias y porcentajes para las variables categóricas, y medidas de tendencia central y dispersión para las variables numéricas. Se utilizó la prueba exacta de Fisher para el análisis bivariado, considerando significativo un valor de  $p < 0.05$ . Se examinaron 196 historias clínicas, con un 64.8% de pacientes femeninas y una edad promedio de 10.7 años. Se observó que el 35.2% tenía obesidad y el 9.2% presentaba asma moderada a grave. Sin embargo, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre la gravedad del asma y el estado nutricional. En conclusión, aproximadamente uno de cada diez pacientes mostró un asma de moderada a grave, y uno de cada tres tenía obesidad. No se encontraron diferencias significativas en términos estadísticos entre la gravedad del asma y el estado nutricional (1).

Autor: Carla E. Tarazona-Meza , MPH, Andrew Nicholson , MSPH, Karina M. Romero , Sc, Suzanne L. Pollard , PhD, MSPH, Rocio M. Gálvez-Davila , BSc, Nadia

Título: Household food insecurity is associated with asthma control in Peruvian children living in a resource-poor setting

Lugar: Perú

Resumen: Justificación: Basándonos en la evidencia previa que sugiere una posible asociación entre el asma y la inseguridad alimentaria, nuestro objetivo fue describir la prevalencia de la inseguridad alimentaria, definida como la falta de recursos suficientes para acceder a alimentos adecuados, en Lima, Perú, y evaluar su relación con el estado y control del asma. Métodos: Utilizamos datos de 553 niños con asma y 268 controles sanos de entre nueve y 19 años que residían en dos comunidades periurbanas de Lima, Perú, en 2013. La inseguridad alimentaria

se evaluó utilizando la Escala de Acceso a la Inseguridad Alimentaria en el Hogar. Definimos asma no controlada como una puntuación en la prueba de control del asma  $\leq 19$ . Se realizaron regresiones logísticas multivariadas ajustadas por edad, sexo, nivel socioeconómico, índice de masa corporal y entorno para determinar la relación entre los resultados del asma y la inseguridad alimentaria. Resultados: La edad promedio fue de 14.2 años (desviación estándar 2.7). Se observó una alta prevalencia de inseguridad alimentaria en los hogares: 330 participantes (40.2%) experimentaron inseguridad alimentaria, con una puntuación promedio de acceso a la inseguridad alimentaria de 2.7 puntos (desviación estándar 4.2). Aunque no se encontró una asociación entre la inseguridad alimentaria y el estado del asma (OR = 1.23; IC del 95%: 0.85 a 1.79;  $p = 0.28$ ), sí se observó una relación con una mayor probabilidad de tener asma no controlada (OR = 2.01; IC del 95%: 1.13 a 3.59;  $p = 0.02$ ). Además, cada aumento de una unidad en la puntuación de inseguridad alimentaria (indicando mayor inseguridad) se asoció con un 8% más de probabilidades de tener asma no controlada (OR = 1.08; IC del 95%: 1.02 a 1.14;  $p < 0.01$ ). Conclusiones: El estudio reveló una asociación entre un peor control del asma y la inseguridad alimentaria. Se necesitan investigaciones adicionales para comprender mejor el papel de la seguridad alimentaria en el éxito de las estrategias de tratamiento del asma (26)

Palabras clave: Inseguridad alimentaria, control del asma niños adolescentes peruanos

### 3.2.3. **Ámbito local**

Autor: Recabarren Lozada, Arturo Felipe; Portugal Valdivia, Karen Yaneth; Gutiérrez Morales, Javier Herbert

Título: Comparación de las características clínicas del asma bronquial entre niños con

sobrepeso/obesidad y niños eutróficos. Inscritos en el Programa de Asma Bronquial del Hospital III Yanahuara EsSalud-Arequipa

Lugar: Arequipa

Resumen: En los últimos tiempos, ha habido un incremento significativo en la prevalencia tanto de obesidad como de asma bronquial, especialmente entre la población infantil, generando preocupación entre los pediatras de todo el mundo. Numerosos investigadores se han dedicado a explorar la posible relación entre ambas condiciones, aunque hasta el momento no se ha llegado a conclusiones definitivas sobre si una condición puede causar la otra o si existen diferencias clínicas significativas asociadas. En este contexto, el presente estudio se enfocó en comprender de qué manera el sobrepeso y la obesidad influyen en las características clínicas del asma bronquial en niños. Para llevar a cabo esta investigación, se seleccionó un grupo de niños pertenecientes al Programa de Asma Bronquial del Hospital III Yanahuara-EsSalud. Este grupo se dividió en dos subgrupos: aquellos que presentaban sobrepeso u obesidad, y aquellos que mantenían un estado nutricional dentro de los rangos considerados como normales (eutróficos). Se realizaron visitas domiciliarias con el fin de recopilar datos clínicos detallados de cada participante. Los resultados revelaron que un 14,31% de los niños asmáticos estudiados presentaban sobrepeso, mientras que un 5,99% se encontraban en el rango de obesidad. Además, se observó que los niños con sobrepeso u obesidad mostraban una mayor frecuencia de síntomas relacionados con el asma, experimentaban más síntomas durante la noche, utilizaban con mayor frecuencia medicamentos betaadrenérgicos para el control de los síntomas y presentaban valores más bajos en la prueba de flujo máximo espiratorio (PEF) en comparación con los niños del grupo control con estado nutricional normal (eutróficos). En resumen, estos hallazgos indican una posible influencia del sobrepeso y la obesidad en la

manifestación y control del asma bronquial en niños, resaltando la importancia de abordar de manera integral tanto la condición asmática como la condición nutricional de los pacientes pediátricos para un adecuado manejo de su salud respiratoria. Palabras clave: Asma, sobrepeso, obesidad (27).

Autor: Nadia Fernanda Martínez Murillo

Título: Comparación de las características clínicas y funcionales del asma bronquial entre niños con sobrepeso – obesidad y niños eutróficos que ingresan al Programa de Asma Bronquial del Hospital III EsSalud Yanahuara Julio –Diciembre 2016

Lugar: Arequipa

Resumen: Los niños con sobrepeso u obesidad pueden presentar perfiles clínicos y funcionales distintos en comparación con niños con peso normal. Este estudio tuvo como objetivo identificar diferencias en las características clínicas y funcionales del asma bronquial entre niños con sobrepeso u obesidad y aquellos con peso normal que fueron admitidos en el Programa de Asma Bronquial del Hospital III Yanahuara entre julio y diciembre de 2016. Se llevó a cabo una evaluación clínica y funcional de los niños, agrupados según su Índice de Masa Corporal (IMC)/ Edad en niños con peso normal y aquellos con sobrepeso u obesidad. La condición clínica se evaluó mediante el Test de Control del Asma (ACT), diferenciado por edad, y la función pulmonar se valoró con la Prueba de Provocación Bronquial con el Ejercicio (PPBE). Los resultados se compararon utilizando pruebas de chi cuadrado y análisis de varianza (ANOVA). Se evaluaron 91 niños, de los cuales el 50.55% tenían peso normal, el 30.77% presentaban sobrepeso y el 18.68% eran obesos. La mayoría de los niños tenían entre 5 y 11 años, con diferencias significativas entre los grupos de peso ( $p < 0.05$ ). En cuanto al

género, la mayoría de las niñas con asma tenían peso normal (56.82%), mientras que los niños con sobrepeso (31.91%) y obesidad (23.40%) eran más comunes, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ). El test ACT mostró un control deficiente del asma en más del 60% de los niños en todos los grupos de peso ( $p > 0.05$ ). Sin embargo, la PPBE reveló que los niños con sobrepeso u obesidad tenían valores más bajos de flujo espiratorio máximo (PEF) en comparación con los niños de peso normal, siendo esta diferencia significativa a los 5 minutos de iniciada la prueba ( $p < 0.05$ ). En conclusión, más de la mitad de los niños con asma tienen sobrepeso u obesidad, y muestran un compromiso funcional mayor en comparación con los niños de peso normal. Palabras Clave: Asma Bronquial, estado nutricional, Test de Control de Asma (28).

#### 4. HIPOTESIS

El asma es una enfermedad crónica que en pacientes pediátricos con un mal estado nutricional sobre todo con sobrepeso y obesidad provoca una exacerbación de la enfermedad debido a los cambios fisiopatológicos que aumentan el efecto proinflamatorio y disminuye el efecto antiinflamatorio por lo tanto es probable que exista relación entre el estado nutricional, sexo, edad, lactancia materna exclusiva, con el control del asma en pacientes de 6 a 14 años de edad.

## **CAPITULO II**

### **PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

#### **1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN**

##### **1.1.Técnica:**

El presente estudio incluye la evaluación de niños de ambos sexos, con edades comprendidas entre 6 y 14 años que acuden al hospital servicio de pediatría en busca de atención por consultorio externo y emergencia del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo

Para fines de investigación tendremos dos grupos:

Casos: pacientes con mal control del asma

Controles: pacientes asmáticos con buen control de la enfermedad.

A todos los participantes se realizará la evaluación nutricional respectiva.

##### **1.2.Instrumentos**

**CONTROL DEL ASMA PARA NIÑOS DE 6 A 8 AÑOS:**

Aplicado junto a los padres de familia:

Deje que su hijo/a responda a estas preguntas

##### **1. ¿Cómo está tu asma hoy?**

(0) Muy mal

(1)Mal

(2)Bien

(3)Muy bien

**2. ¿En qué medida tu asma es un problema cuando corres, haces gimnasia o practicas deporte?**

- (0) Es un gran problema, no puedo hacer lo que quiero
- (1) Es un problema y no me gusta
- (2) Es un pequeño problema pero no me importa
- (3) No es ningún problema

**3. ¿Toses a causa de tu asma?**

- (0) Sí, siempre Sí,
- (1) casi siempre
- (2) Sí, algunas veces
- (3) No, nunca

**4. ¿Te despiertas por la noche a causa de tu asma?**

- (0) Sí, siempre
- (1) Sí, casi siempre
- (2) Sí, algunas veces
- (3) No, nunca

(padres) Responda a las siguientes preguntas usted solo/a

**5. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántos días tuvo su hijo/a síntomas del asma durante el día? (5) Ninguno**

- (4) 1-3 días
- (3) 4-10 días
- (2) 11-18 días
- (1) 19-24 días

(0) Cada día

**6. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántos días tuvo su hijo/a silbidos en el pecho durante el día a causa del asma?**

(5) Ninguno

(4) 1-3 días

(3) 4-10 días

(2) 11-18 días

(1) 19-24 días

(0) Cada día

**7. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántos días tuvo se despertó su hijo/a durante la noche, a causa del asma?**

(5) Ninguno

(4) 1-3 días

(3) 4-10 días

(2) 11-18 días

(1) 19-24 días

(0) Cada día

**Puntaje: 0-20 mal control >20: buen control**

**CONTROL DEL ASMA EN NIÑOS DE 9 A 14 AÑOS (29)**

CUESTIONARIO DEL CONTROL DEL ASMA EN NIÑOS (CAN) 9 a 14 años		
<p>1. Durante las últimas 4 semanas ¿con que frecuencia ha tosido durante el día en ausencia de resfriado/constipados?</p> <p>4. más de una vez/día 3. una vez al día 2. de 3 a 6 veces/smn 1. una o 2 veces /sm 0. nunca</p>	<p>4. Durante las últimas 4 semanas ¿con que frecuencia ha tenido pitidos o silbidos durante la noche?</p> <p>4. más de una vez/noche 3. una vez /noche 2. de 3 a 6 veces/smn 1. una o 2 veces /smn 0. nunca</p>	<p>7. cuando el niño hace ejercicio (juega, corre etc. ó rie a carcajadas ¿tiene tos o pitos/silbidos?</p> <p>4. más de una vez/noche 3. una vez /noche 2. de 3 a 6 veces/smn 1. una o 2 veces /smn 0. nunca</p>
<p>2. Durante las últimas 4 semanas ¿con que frecuencia ha tosido durante la noche en ausencia de resfriado/constipados?</p> <p>4. más de una vez/noche 3. una vez /noche 2. de 3 a 6 veces/smn 1. una o 2 veces /smn 0. nunca</p>	<p>5. Durante las últimas 4 semanas ¿con que frecuencia le ha costado respirar durante el día?</p> <p>4. más de una vez/día 3. una vez /día 2. de 3 a 6 veces/smn 1. una o 2 veces /smn 0. nunca</p>	<p>8. Durante las últimas 4 semanas ¿Cuántas veces ha tenido que ir a urgencias debido al asma?</p> <p>4. más de 3 veces 3. 3 veces 2. 2 veces 1. 1 vez 0. ninguna</p>
<p>3. Durante las últimas 4 semanas ¿con que frecuencia ha tenido pitidos o silbidos durante el día?</p> <p>4. más de una vez/día 3. una vez / día 2. de 3 a 6 veces/smn 1. una o 2 veces /smn 0. nunca</p>	<p>6. Durante las últimas 4 semanas ¿con que frecuencia le ha costado respirar durante la noche?</p> <p>4. más de una vez/noche 3. una vez / noche 2. de 3 a 6 veces/smn 1. una o 2 veces /smn 0. nunca</p>	<p>9. Durante las últimas 4 semanas ¿Cuántas veces han ingresado en el hospital al niño debido al asma?</p> <p>4. más de 3 veces 3. 3 veces 2. 2 veces 1. 1 vez 0. ninguna</p>
<p><b>Puntaje</b></p> <p><b>0-8: buen control</b> <b>9-36: mal control</b></p>		

### 1.3. Materiales de verificación

- Material de escritorio: Lapiceros, Hojas bond A4, Calculadora
- Lap top
- Impresora
- Balanza
- Tallímetro

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. Ámbito

- **Ubicación espacial:** Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo Essalud Arequipa.
- **Tipo de estudio:** es “por conveniencia”, no probabilístico por lo que no se obtendrá la muestra con fórmulas muestrales, sino en base a la aceptación de participación de los pacientes y sus padres en forma voluntaria.

### 2.2. Temporalidad

De agosto 2023 a octubre 2023.

### 2.3. Unidades de estudio

- **Unidades de estudio:** Pacientes que acuden por emergencia y consultorio externo.
- **Población:** pacientes que acuden por emergencia y consultorio externo que cumplan con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

- Pacientes de 6 a 14 años asistentes al servicio de pediatría por consultorio externo o emergencia con el diagnóstico de asma.
- Niños de sexo masculino y femenino

Criterios de exclusión:

- Pacientes con otro tipo de patologías crónicas.
- Pacientes que en el momento de control presentan algún tipo de infección respiratoria aguda.
- Pacientes que presenten alguna enfermedad metabólica (diabetes, enf. tiroidea etc)

Muestra:

Dado que se trata de un estudio tipo explicativo de relación, se va a considerar: 100 niños con asma no controlado, 100 niños con asma bien controlado y que cumplan con los criterios de inclusión.

### **3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.1. Organización**

Se solicitará la aprobación del proyecto por el Comité Institucional del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo Essalud. aprobación por el comité de ética.

Se comunicará a los padres de los niños asmáticos respecto al trabajo de investigación y se pedirá su consentimiento escrito. Posterior a ello se realizará la evaluación nutricional a todos

los niños de 6 a 14 años de edad, a quienes también se solicitará algunos datos como el test de valoración del control del asma.

Finalmente se digitalizarán, procesarán y analizarán los datos para la elaboración del informe final.

Estrategia para manejar los resultados. Plan de procesamiento de los datos

Se obtendrá la autorización del jefe del servicio de Pediatría y se solicitará consentimiento informado de los padres. Los datos obtenidos se registrarán en una hoja de cálculo de Excel y serán analizados con el programa SPSS.

**Plan de análisis de Datos:** Para el análisis de los datos se utilizará estadística descriptiva e inferencial, mediante el programa SPSS.

Validación de los instrumentos: Control de asma infantil (ACT)

Se realizó la validación para determinar el grado de control del asma, Se evaluaron la factibilidad, la validez, la fiabilidad y la sensibilidad del cuestionario en España en 394 niños asmáticos y en sus padres. Los pacientes de 4 a 11 años fueron evaluados en 3 visitas (basal, a las 2 semanas y a los 4 meses). Las variables clínicas relacionadas: síntomas, exacerbaciones, FEV1, clasificación del asma, escalas de los cuestionarios PAQLQ y PACQLQ y control del asma percibido por el paciente, sus padres y por su médico. La puntuación se correlacionó con el grado de control del asma percibido por su médico (-0,52), por el niño (-0,53) y por sus padres (-0,51), y con las puntuaciones de los cuestionarios PAQLQ (0,56) y PACQLQ (0,55). Se ha observado una estrecha asociación de la puntuación del cuestionario con la intensidad y la frecuencia de los síntomas relacionados con asma. Para todos los ítems, coeficiente alfa de

Cronbach 0,81 y coeficiente de correlación intraclase  $\geq 0,85$ . El punto de corte de 21 o más indican un muy buen control del asma y su MCID fue de 4 puntos (30).

Criterios o estrategias para el manejo de resultados:

Se va a elaborar tablas y gráficos en el Spss

### 3.2.Recursos

Humanos

- Investigador: Elard Oswaldo Velasquez Obando
- Asesor: Dr. Salazar Zegarra Jorge

Materiales

- Material de escritorio: Lapiceros, Hojas bond A4, Calculadora
- Computadora
- Impresora
- Balanza
- Tallímetro

Presupuesto: Recursos propios.

## Referencias bibliográficas

1. Llenque-Lulo DE, García-Gomero D. Relación entre el estado nutricional y la severidad del asma en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño, Perú. rpe [internet]. 19 de diciembre de 2022 [citado 25 de enero de 2024];1(1):28-33. Disponible en: <https://revistapediatricae.insn.gob.pe/index.php/rpe/article/view/3>
2. Recabarren Lozada A, Parishuaña Calcina E, Martínez Murillo N, Esquíá Moroco G. Evaluación comparativa del nivel de control del asma bronquial en pacientes de 12 a 17 años de edad de EsSalud Arequipa. Horiz Med [Internet]. 5 de junio de 2017 [citado 18 de diciembre de 2023];17(2):22-9. Disponible en: <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/577>
3. GEMA 4.4 - Guía española para el manejo del asma [Internet]. semg.es. [citado 18 de diciembre de 2023] Available from: <https://semg.es/index.php/consensos-guias-y-protocolos/316-gema-4-4-guia-espanola-para-el-manejo-del-asma>
4. Moral L, Asensi Monzó M, Juliá Benito JC, Ortega Casanueva C, Paniagua Calzón NM, Pérez García MI, et al. Asma en pediatría: consenso REGAP. Anales de Pediatría. 2021 Aug;95(2):125. ed-11. [citado 18 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/en-pediatric-asthma-the-regap-consensus-articulo-S2341287921001241>
5. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños  $\geq 6$  años. Actualización 2021. Archivos Argentinos de Pediatría. 2021 Aug 1;119(4). [citado 18 de diciembre

- de 2023]. Disponible en: [https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/consensos\\_guia-de-diagnostico-y-tratamiento-asma-bronquial-en-ninos-menores-de-6-anos-actualizacion-2021-118.pdf](https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/consensos_guia-de-diagnostico-y-tratamiento-asma-bronquial-en-ninos-menores-de-6-anos-actualizacion-2021-118.pdf)
6. Linares M, Contreras I. Función pulmonar en el niño asmático. [Monografía en internet]. Unidad de Gestión Clínica del Niño Hospital Padre Hurtado.2014. [citado 18 de diciembre de 2023]. Disponible en [www.neumologia-pediatria.cl](http://www.neumologia-pediatria.cl).
7. Gaillard EA, Kuehni CE, Turner S, Goutaki M, Holden KA, de Jong CCM, et al. European Respiratory Society clinical practice guidelines for the diagnosis of asthma in children aged 5–16 years. *European Respiratory Journal*. 2021 Apr 16;58(5):2004173. [citado 18 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/58/5/2004173.long>
8. Callén Blecua M, Gandarillas I. Manejo integral del asma [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2023]. Available from: [https://www.aepap.org/sites/default/files/503-512\\_manejo\\_integral\\_asma.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/503-512_manejo_integral_asma.pdf)
9. Mendoza Medina AY. Fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de un protocolo de investigación dirigido al favorecimiento de una buena nutrición y su impacto en el rendimiento escolar de los alumnos del 2do grado de la escuela primaria Ignacio Ramírez de Cocula, Guerrero. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2021 Jan 1 [citado 18 de diciembre de 2023]. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78902021000100010&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78902021000100010&script=sci_abstract)

10. OMS. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Who.int. World Health Organization: WHO; 2021. [citado 18 de diciembre de 2023]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
11. Reyes Narvaez S, Canto MO. Conocimientos sobre alimentación saludable en estudiantes de una universidad pública. Revista chilena de nutrición. 2020 Feb;47(1):67–72. [citado 18 de diciembre de 2023]. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182020000100067](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182020000100067)
12. Palacios X. Adolescencia: ¿una etapa problemática del desarrollo humano? [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2023]. Available from: <https://revistas.urosario.edu.co/xml/562/56258058001/56258058001.pdf>
13. Justificación I. PROTOCOLO DEL ADOLESCENTE SANO [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2023]. Available from: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/adolescente.pdf>
14. García G, Bergna M, Vásquez JC, Cano Salas MC, Miguel JL, Celis Preciado C, et al. Severe asthma: adding new evidence - Latin American Thoracic Society. ERJ Open Res. 2021 Jan 18;7(1):00318- 2020. doi: 10.1183/23120541.00318-2020. [citado 18 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33532459/>
15. Ocampo J, Gaviria R, Sánchez J. Prevalencia del asma en América Latina. Mirada crítica a partir del ISAAC y otros estudios [Prevalence of asthma in Latin America. Critical look at ISAAC and other studies]. Rev Alerg Mex. 2017 Apr-Jun;64(2):188-

197. doi: 10.29262/ram.v64i2.256
16. Villena J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Perú. Rev. peru. ginecol. obstet. [Internet]. 2017 Oct [citado 2022 Nov 15] ; 63( 4 ): 593-598. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322017000400012&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322017000400012&lng=es)
17. Tarqui-Mamani C, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo P. Prevalencia y factores asociados al sobrepeso y obesidad en escolares peruanos del nivel primario. Revista de Salud Pública. 2018 Mar 1;20(2):171–6.
18. OMS. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Who.int. World Health Organization: WHO; 2021. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
19. Medina-Valdivia José L.. Overweight and childhood obesity in the hospital regional Moquegua. Rev. Fac. Med. Hum. [Internet]. 2019 Abr [citado 2023 Dic 16] ; 19( 2 ): 16-26. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-05312019000200008&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312019000200008&lng=es). <http://dx.doi.org/10.25176/RFMH.v19.n2.2069>.
20. Asma: concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación [Internet]. Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2021-03/asma-concepto-fisiopatologia-diagnostico-y-clasificacion/>

21. Soya VL, Lezana VN, Silva AP. OBESIDAD INFANTIL Y ASMA BRONQUIAL. Neumología Pediátrica [Internet]. 2019;14(4):200–4. Available from: <https://neumologia-pediatria.cl/index.php/NP/article/view/113/113>
22. Mohammad Morshad Alam, Noguchi E, Shams El Arifeen, Persson L, Moore SE, Rubhana Raqib, et al. Nutritional status and childhood wheezing in rural Bangladesh. 2013 May 17;17(7):1570–7.
23. Clemens KK, Le B, Ouédraogo AM, Mackenzie C, Vinegar M, Shariff SZ. Childhood food insecurity and incident asthma: A population-based cohort study of children in Ontario, Canada. Magnus MC, editor. PLOS ONE. 2021 Jun 9;16(6):e0252301.
24. Abreu-Suárez G, Lorenzo Bobea-Mota A, Portuondo-Leyva R, et al. Asma y obesidad en pediatría. Rev Cubana Pediatría. 2021;93 (2):1-12.
25. Vidal G. Alberto, González V. Ramiro, Abara E. Selim, Saavedra B. Mónica, Fielbaum C. Oscar, Mackenney Jorge et al. Alteraciones de la función pulmonar medidas por espirometría y oscilometría de impulso en niños asmáticos con sobrepeso y obesidad. Rdo. chile enfermo toma un respiro [Internet]. diciembre de 2021 [consultado el 31 de marzo de 2024]; 37(4): 285-292. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73482021000400285&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482021000400285&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482021000300285>.
26. Tarazona-Meza CE, Nicholson A, Romero KM, Pollard SL, Gálvez-Davila RM, Hansel NN, et al. Household food insecurity is associated with asthma control in Peruvian children living in a resource-poor setting. Journal of Asthma. 2019 Aug 16;1–8.

27. Recabarren Lozada AF, Portugal Valdivia KY, Gutierrez Morales JH. Comparación de las características clínicas del asma bronquial entre niños con sobrepeso/obesidad y niños eutróficos inscritos en el Programa de Asma Bronquial del Hospital III Yanahuara EsSalud-Arequipa. Diagnóstico (Perú) [Internet]. 2003 [cited 2024 Apr 1];60–7. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-343743>
28. Martínez Murillo NF. Comparación de las características clínicas y funcionales del asma bronquial entre niños con sobrepeso – obesidad y niños eutróficos que ingresan al Programa de Asma Bronquial del Hospital III EsSalud Yanahuara Julio –Diciembre 2016. Universidad Católica de Santa María [Internet]. 2017 Mar 31 [cited 2023 Dec 18]; Available from: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/6110>
29. webmaster. RESPIRAR - TO BREATHE - Cuestionarios CAN [Internet]. [www.respirar.org](http://www.respirar.org). [cited 2023 Dec 18]. Available from: <https://www.respirar.org/index.php/respirar/calidad-de-vida/cuestionarios-can-control-del-asma-en-ninos>
30. Pérez-Yarza EG, Castro-Rodriguez JA, Villa Asensi JR, Garde Garde J, Hidalgo Bermejo FJ. Validación de la versión en español de la prueba de control del asma infantil (ACT) para su uso en España. Anales de Pediatría [Internet]. 2015 Aug 1;83(2):94–103. Available from: <https://www.analesdepediatria.org/es-validacion-version-espanol-prueba-control-articulo-S1695403314005414#:~:text=El%20cuestionario%20asthma%20control%20te>

**ANEXOS**

**ANEXO 1**

**CRONOGRAMA DE TRABAJO**

	may o	juni o	julio	agost o	setie mbre	octub re	novie mbre	dicie mbre
- Redacción de proyecto	X	X	X	X	X			
- Aprobación de proyecto por asesor y taller de tesis						X	X	
- Comité de ética e investigación				X	X	X		
- Ejecución de proyecto							X	X
- Recolección de datos							X	X
- Resultados								
- Informe final								

## ANEXO 2

### INSTRUMENTO

Edad.....sexo.....peso.....talla.....

Deje que su hijo/a responda a estas preguntas

**1. ¿Cómo esta tu asma hoy?**

(0) Muy mal

(1)Mal

(2)Bien

(3)Muy bien

**2. ¿En qué medida tu asma es un problema cuando corres, haces gimnasia o practicas deporte?**

(0)Es un gran problema, no puedo hacer lo que quiero

(1)Es un problema y no me gusta

(2)Es un pequeño problema pero no me importa

(3)No es ningún problema

**3. ¿Toses a causa de tu asma?**

(0)Sí, siempre Sí,

(1) casi siempre

(2)Sí, algunas veces

(3)No, nunca

**4. ¿Te despiertas por la noche a causa de tu asma?**

(0)Sí, siempre

(1)Sí, casi siempre

(2)Sí, algunas veces

(3)No, nunca

**(PADRES)**

**RESPONDA A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS USTED SOLO/A**

**5. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántos días tuvo su hijo/a síntomas del asma durante el día?**

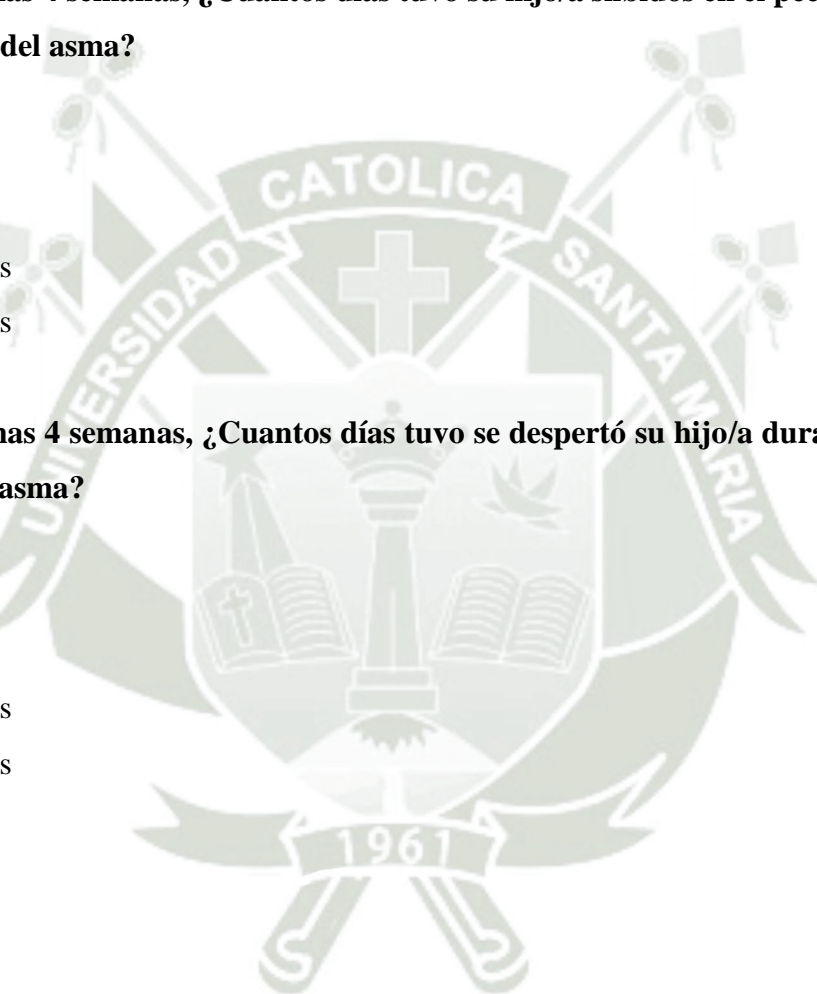
- (5) Ninguno
- (4) 1-3 días
- (3) 4-10 días
- (2) 11-18 días
- (1) 19-24 días
- (0) Cada día

**6. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántos días tuvo su hijo/a silbidos en el pecho durante el día a causa del asma?**

- (5) Ninguno
- (4) 1-3 días
- (3) 4-10 días
- (2) 11-18 días
- (1) 19-24 días
- (0) Cada día

**7. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántos días tuvo se despertó su hijo/a durante la noche, a causa del asma?**

- (5) Ninguno
- (4) 1-3 días
- (3) 4-10 días
- (2) 11-18 días
- (1) 19-24 días
- (0) Cada día



<b>CUESTIONARIO DEL CONTROL DEL ASMA EN NIÑOS (CAN) 9 a 14 años</b>		
<p>1. Durante las últimas 4 smns ¿con que frecuencia ha tosido durante el día en ausencia de resfriado/constipados?</p> <p>4. más de una vez/día</p> <p>3. una vez al día</p> <p>2. de 3 a 6 veces/smn</p> <p>1. una o 2 veces /smn</p> <p>0. nunca</p>	<p>4. Durante las últimas 4 smns ¿con que frecuencia ha tenido pitidos o silbidos durante la noche?</p> <p>4. más de una vez/noche</p> <p>3. una vez /noche</p> <p>2. de 3 a 6 veces/smn</p> <p>1. una o 2 veces /smn</p> <p>0. nunca</p>	<p>7. cuando el niño hace ejercicio (juega, corre etc. ó rie a carcajadas ¿tiene tos o pitos/silbidos?</p> <p>4. más de una vez/noche</p> <p>3. una vez /noche</p> <p>2. de 3 a 6 veces/smn</p> <p>1. una o 2 veces /smn</p> <p>0. nunca</p>
<p>2. Durante las últimas 4 smns ¿con que frecuencia ha tosido durante la noche en ausencia de resfriado/constipados?</p> <p>4. más de una vez/noche</p> <p>3. una vez /noche</p> <p>2. de 3 a 6 veces/smn</p> <p>1. una o 2 veces /smn</p> <p>0. nunca</p>	<p>5. Durante las últimas 4 smns ¿con que frecuencia le ha costado respirar durante el día?</p> <p>4. más de una vez/día</p> <p>3. una vez /día</p> <p>2. de 3 a 6 veces/smn</p> <p>1. una o 2 veces /smn</p> <p>0. nunca</p>	<p>8. Durante las últimas 4 smns ¿Cuántas veces ha tenido que ir a urgencias debido al asma?</p> <p>4. más de 3 veces</p> <p>3. 3 veces</p> <p>2. 2 veces</p> <p>1. 1 vez</p> <p>0. ninguna</p>
<p>3. Durante las últimas 4 smns ¿con que frecuencia ha tenido pitidos o silbidos durante el día?</p> <p>4. más de una vez/día</p> <p>3. una vez / día</p> <p>2. de 3 a 6 veces/smn</p> <p>1. una o 2 veces /smn</p> <p>0. nunca</p>	<p>6. Durante las últimas 4 smns ¿con que frecuencia le ha costado respirar durante la noche?</p> <p>4. más de una vez/noche</p> <p>3. una vez / noche</p> <p>2. de 3 a 6 veces/smn</p> <p>1. una o 2 veces /smn</p> <p>0. nunca</p>	<p>9. Durante las últimas 4 smns ¿Cuántas veces han ingresado en el hospital al niño debido al asma?</p> <p>4. más de 3 veces</p> <p>3. 3 veces</p> <p>2. 2 veces</p> <p>1. 1 vez</p> <p>0. ninguna</p>
<b>puntaje</b>	<b>0-8: buen control</b> <b>9-36: mal control</b>	



