



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

## **GRADO EN MEDICINA**

### **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**IMPACTO DEL ASMA EN LA INFANCIA.  
COSTES DIRECTOS EN CANTABRIA**

**IMPACT OF ASTHMA IN CHILDHOOD.  
DIRECT COSTS IN CANTABRIA**

**Autor:** D. Gonzalo Álvarez Oltra

**Directora:** Dra. María Jesús Cabero Pérez

Santander, Junio 2016

# ÍNDICE

<b>Resumen</b> .....	3
<b>Introducción</b> .....	5
Definición.....	5
Epidemiología.....	5
Factores de riesgo.....	5
Fisiopatología.....	6
Diagnóstico.....	7
Fenotipos de asma.....	9
Clasificación de la gravedad.....	10
Tratamiento.....	10
Costes de la enfermedad.....	12
<b>Objetivos</b> .....	18
<b>Metodología</b> .....	19
<b>Resultados y discusión</b> .....	20
Datos epidemiológicos.....	20
Costes directos del asma infantil en Cantabria.....	21
<b>Conclusiones</b> .....	25
<b>Anexos</b> .....	26
<b>Bibliografía</b> .....	31
<b>Agradecimientos</b> .....	36

## RESUMEN

**Introducción:** El asma es la enfermedad crónica más frecuente en la infancia, puede llegar a disminuir la calidad de vida de los niños y sus familiares, y produce elevados costes sociales y sanitarios.

**Objetivo:** Analizar el coste directo del manejo del asma en la población de edad entre 0 y 14 años en Cantabria durante el año 2015.

**Metodología:** Se ha realizado un estudio retrospectivo en el que se han utilizado datos del ICANE sobre población en Cantabria y la prevalencia del asma infantil, datos del servicio de farmacia y del registro de admisión del HUMV, datos de OMI-AP y datos de la tarifa de precios públicos del BOC 5/11.

**Resultados:** El coste directo total del manejo del asma infantil en Cantabria durante el año 2015 fue de 6.725.610 euros. El mayor porcentaje del coste corresponde a la atención sanitaria (87%), frente al farmacológico. El coste total de fármacos por receta fue de 866.770 euros, correspondiendo la mayor parte al tratamiento de fondo del asma.

**Conclusiones:** Dado que la mayor parte del coste corresponde a la atención sanitaria, nuevas estrategias encaminadas a disminuir el coste del asma deberán tener como objetivo fundamental la disminución del número de hospitalizaciones. Para ello es necesario un mejor control y tratamiento de mantenimiento.

**Palabras clave:** *Asma; Pediatría; Costes de enfermedad; Cantabria.*

## ABSTRACT

**Introduction:** Asthma is the most common chronic disease in childhood, it may reduce the quality of life of children and their families, and produces high social and health care costs.

**Objective:** To analyse the direct cost of managing asthma in population of age between 0 and 14 years in Cantabria in 2015.

**Methods:** A retrospective study has been performed using ICANE data of population in Cantabria and prevalence of asthma in children, data of HUMV pharmacy service and hospital admissions, OMI-AP data, and data of drugs public prices tariff of BOC 5/11.

**Results:** The total direct cost of asthma in childhood in Cantabria in 2015 was 6.725.610 euros. The highest percentage of cost belongs to medical care (87%), versus the pharmacological cost. The total costs of prescribed medicines was 866.770 euros, the most part of these belong to the control medication.

**Conclusions:** Bearing in mind that the most important part of the cost belongs to medical care, new strategies directed to reduce the cost of asthma must have the basic objective of decrease the number of hospitalizations. This requires a better care and control treatment.

**Key words:** *Asthma; Pediatrics; Costs of illness; Cantabria.*

# INTRODUCCIÓN

## **DEFINICIÓN**

El asma es un síndrome que incluye diversos fenotipos clínicos que comparten manifestaciones clínicas similares, pero de etiologías probablemente diferentes. Desde un punto de vista práctico, se podría definir como una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, condicionada en parte por factores genéticos y que cursa con hiperreactividad bronquial y una obstrucción variable al flujo aéreo, total o parcialmente reversible, ya sea espontáneamente o de forma medicamentosa (1).

## **EPIDEMIOLOGÍA**

El asma es la enfermedad crónica más frecuente en la infancia (2), y su prevalencia está en aumento (3, 4). Estudios transversales revelaron importantes diferencias epidemiológicas según la distribución geográfica (3). En España la prevalencia oscila entre el 7,1 y el 15,3% con una media de aproximadamente el 10%, similar a otros países de la Unión Europea (4).

## **FACTORES DE RIESGO**

El asma es una enfermedad de origen multifactorial, de base genética, sobre la que influyen numerosos factores ambientales. Deben distinguirse los factores de riesgo para el desarrollo del asma de los factores desencadenantes de síntomas de asma (1).

### **Factores de riesgo:**

Factores propios del huésped:

- Atopia
- Menarquia precoz
- Obesidad
- Hiperrespuesta bronquial
- Rinitis
- Rinosinusitis crónica

Factores perinatales:

- Prematuridad

- Ictericia neonatal
- Lactancia
- Cesárea
- Tabaco en la gestación

Factores medioambientales:

- Aereoalérgenos
- Alérgenos laborales
- Infecciones respiratorias
- Tabaquismo

### **Factores desencadenantes:**

Factores ambientales:

- Atmosféricos: Contaminación ambiental y pólenes.
- Domésticos: Ácaros del polvo, cucarachas, epitelio de animales (perro y gato fundamentalmente).
- Agentes infecciosos: Hongos, Rhinovirus.

Factores laborales (productos industriales)

Factores sistémicos:

- Fármacos: Antibióticos sensibilizantes, AINES, betabloqueantes.
- Alimentos

### **FISIOPATOLOGÍA**

Aunque el espectro clínico del asma es muy variable, la presencia de **inflamación** de la vía respiratoria es una característica patológica común. En la mayoría de los pacientes asmáticos, el patrón inflamatorio característico incluye un aumento del número de mastocitos, eosinófilos activados, células NK y linfocitos T *helper* tipo 2, que liberan mediadores que ocasionan los síntomas de la enfermedad (5). Las células estructurales de la vía respiratoria también producen mediadores inflamatorios que facilitan la persistencia de la inflamación.

Además de la respuesta inflamatoria, los pacientes asmáticos presentan con frecuencia cambios estructurales característicos, conocidos como **remodelación** de las vías respiratorias, que incluyen: engrosamiento de la capa reticular de la membrana basal, fibrosis subepitelial, hipertrofia e hiperplasia de la musculatura lisa bronquial, proliferación y dilatación de los vasos, hiperplasia de las glándulas mucosas e hipersecreción de moco, que se asocian con una progresiva pérdida de la función pulmonar (6).

La **obstrucción bronquial** es el final común al que conducen los cambios fisiopatológicos del asma y el origen de la mayoría de los síntomas asmáticos. Sin embargo, los síntomas que desencadena pueden resolverse de forma espontánea o en respuesta a la medicación e incluso permanecer ausentes durante algún tiempo.

La **hiperrespuesta bronquial** es otra característica de la fisiopatología del asma, está vinculada con la inflamación y la reparación de las vías respiratorias y es reversible parcialmente con el tratamiento.

## **DIAGNÓSTICO**

### **Clínica:**

El diagnóstico de asma se debe considerar ante síntomas y signos clínicos de sospecha, como sibilancias (el más característico) (7), disnea, tos y opresión torácica (síntomas guía). Éstos son habitualmente variables, de predominio nocturno o de madrugada, provocados por diferentes desencadenantes (infecciones víricas, alérgenos, humo de tabaco, ejercicio...). Las variaciones estacionales y los antecedentes familiares y personales de atopia son aspectos importantes a considerar (8,9). Ninguno de estos síntomas y signos son específicos del asma (10), de ahí la necesidad de incorporar alguna prueba objetiva diagnóstica, habitualmente pruebas funcionales respiratorias.

En la anamnesis del paciente se deben considerar además: el inicio de los síntomas, la presencia de rinitis alérgica o eczema y la historia familiar de asma o atopia (9), que aumentan la probabilidad de diagnóstico de asma.

En la exploración física lo más característico son las sibilancias en la auscultación y, en ocasiones, obstrucción nasal en la rinoscopia anterior y dermatitis o eczema. Sin embargo, una exploración física normal no descarta el diagnóstico de asma.

### **Función pulmonar:**

Debe tenerse en cuenta, que la utilidad de las pruebas de función pulmonar en el niño para clasificar la gravedad del asma es menor que en el adulto, puesto que la mayoría de los niños con asma, incluso en las formas graves, en los periodos intercrisis tienen un **FEV<sub>1</sub> (Volumen Espiratorio Máximo en el primer segundo)** dentro de la normalidad (11,12). En los niños colaboradores se debe intentar confirmar la presencia de asma.

Función pulmonar en niños colaboradores: el diagnóstico funcional del asma en el niño colaborador, a partir de cinco o seis años, es similar al adulto. La espirometría forzada con prueba de broncodilatación es la prueba más útil para el diagnóstico y seguimiento del asma. En el niño, la relación FEV<sub>1</sub>/FVC (FVC – Capacidad Vital Forzada) se correlaciona mejor con la gravedad del asma que el FEV<sub>1</sub> (13). La obstrucción en niños se define como un cociente de FEV<sub>1</sub>/FVC < 80-85%.

La prueba broncodilatadora se considera positiva en el niño, cuando a los quince minutos de la administración de 200-400 mg de salbutamol por vía inhalada se produce un incremento del FEV<sub>1</sub> sobre el valor basal es igual o superior al 12%.

Los niños son capaces de exhalar todo el aire en dos o tres segundos, por lo que puede darse como válida una espiración de este tiempo siempre y cuando la inspección visual de la calidad de la maniobra realizada por un experto confirme su validez (14).

Otra característica del asma es la variabilidad del **flujo espiratorio máximo (PEF)** superior al 20%, especialmente en las formas persistentes. Es especialmente útil en aquellos niños con mala percepción de los síntomas. Su limitación radica en que se trata de una prueba esfuerzo-dependiente. Así mismo, es útil para valorar el grado de severidad de una exacerbación clínica (15).

Función pulmonar en niños preescolares: actualmente, con metodología adecuada, es posible realizar espirometrías fiables en niños de hasta tres años. Es imprescindible utilizar metodología y los valores de referencia adecuados y no extrapolar los valores del niño mayor (16). El tiempo espiratorio de estos niños puede ser menor de un segundo, por lo que el valor más adecuado para valorar el grado de obstrucción bronquial y función pulmonar sería el FEV<sub>0,5</sub> (17). Las guías de consenso no reflejan todavía la interpretación de la positividad de la prueba de broncodilatación usando este parámetro (18).

La medida de la **FE<sub>NO</sub> (Óxido nítrico exhalado)** se correlaciona con el grado de inflamación eosinofílica bronquial en el niño. Su medición en niños pequeños no es relevante para predecir el diagnóstico de asma en edad escolar (19). La FE<sub>NO</sub> se puede determinar en el niño pequeño mediante la técnica de respiración múltiple, habiéndose establecido valores de referencia entre uno y cinco años de edad (20).

## ESTUDIO DE ALERGIA

El objetivo del estudio alergológico es determinar la existencia de sensibilización a aereoalérgenos que influyan en el desarrollo del fenotipo de asma alérgica, o que desencadenen exacerbaciones. Puede hacerse en cualquier paciente con asma, independientemente de su edad. Para el diagnóstico de asma alérgica, además de apreciarse sensibilización frente a alérgenos inhalados es preciso constatar la relevancia clínica de los resultados obtenidos (21).

La prueba de punción epidérmica o pick test es el método de elección por su alta sensibilidad, bajo coste y la ventaja de disponer de una valoración inmediata. La medición de IgE específica sérica frente a alérgenos, con el mismo significado del pick test, posee menor sensibilidad y mayor coste (22). En la mayoría de los pacientes el

pick test suele ser suficiente para determinar el diagnóstico, si bien en niños pequeños se obtiene un mayor rendimiento combinando ambas técnicas (23).

## **FENOTIPOS DE ASMA**

La primera descripción de fenotipos del asma infantil proviene del estudio de Tucson (24):

### **1. Sibilancias precoces transitorias:**

- Comienzan antes del primer año y ceden hacia los tres años.
- IgE y/o pruebas cutáneas negativas, sin rasgos ni antecedentes atópicos.
- Función pulmonar disminuida al nacimiento, bajos valores a los 16 años.
- Estudios de hiperrespuesta bronquial y variabilidad del flujo espiratorio máximo (PEF) negativos a los 11 años.
- Factores de riesgo: tabaquismo materno durante la gestación, varón, prematuridad, convivencia con hermanos mayores y/o asistencia a guardería.

### **2. Sibilancias persistentes no atópicas:**

- Comienzan generalmente antes del primer año y persisten a los 6 años.
- Afectan por igual a ambos sexos.
- IgE y pruebas cutáneas negativas sin rasgos ni antecedentes atópicos.
- Función pulmonar normal al nacer con descenso hasta los 6 años y posterior estabilización por debajo de la normalidad.
- Existe hiperrespuesta bronquial.
- Suele persistir en adolescencia.

### **3. Sibilancias de inicio tardío (atópicas):**

- El primer episodio aparece después del año y predominan en varones.
- IgE elevada y/o pruebas cutáneas negativas, sin antecedentes atópicos.
- Función pulmonar normal al nacer con descenso hasta los 6 años y posterior estabilización por debajo de la normalidad.
- Existe hiperrespuesta bronquial.
- Suelen persistir en la adolescencia

## **CLASIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD DEL ASMA INFANTIL**

Existen varias guías para la clasificación de la gravedad en el asma infantil. Una de ellas es la publicada por la Guía Española para el manejo del asma (GEMA): asma episódica y asma persistente. El asma episódica puede ser ocasional o frecuente, dependiendo del número de crisis que presente. El asma persistente en el niño puede considerarse moderada o grave (25).

Otra clasificación para el asma es la “Global Initiative for Asthma” (GINA), que la clasifica en: leve intermitente, leve persistente, persistente moderado y persistente grave (26).

## **TRATAMIENTO**

El objetivo principal del tratamiento del asma es lograr y mantener el control de la enfermedad, además de prevenir las exacerbaciones y la obstrucción crónica al flujo aéreo y reducir al máximo su mortalidad.

Para conseguir estos objetivos se seguirá una estrategia global e individualizada a largo plazo, basada dos tipos de tratamiento: farmacológico y no farmacológico (educación sanitaria).

### **Tratamiento farmacológico**

Los fármacos para tratar el asma se clasifican como de control o mantenimiento, y de alivio o también llamados “de rescate”. Los *medicamentos de control o mantenimiento* incluyen glucocorticoides inhalados o sistémicos, antagonistas de los receptores  $\beta_2$  adrenérgicos de acción larga (LABA), antagonistas de los receptores de leucotrienos (ARLT), tiotropio y anticuerpos monoclonales anti-IgE (omalizumab).

Entre los *medicamentos de alivio* se encuentran los agonistas  $\beta_2$  adrenérgicos de acción corta (SABA) inhalados (de elección) y los anticolinérgicos inhalados (bromuro de ipatropio).

El tratamiento se ajusta de forma continua, con el fin de que el paciente esté siempre bien controlado. Esta forma cíclica de ajuste del tratamiento implica que el control del asma debe ser revisado periódicamente para mantener al paciente controlado siempre. Para ello se utilizan los denominados **escalones terapéuticos**.

**ESCALÓN 1:** El primer paso consiste en el uso de SABA inhalados (salbutamol o terbutalina) exclusivamente a demanda, y se reserva para los pacientes con síntomas diurnos ocasionales y leves (un máximo de dos veces a la semana y de corta duración) y que se encuentra asintomático entre los episodios.

**ESCALÓN 2:** El tratamiento de elección es un GCI (budesonida, mometasona, fluticasona) a dosis bajas y administrado diariamente.

Como alternativa se pueden utilizar los antagonistas de los receptores de leucotrienos (ARLT) o antileucotrienos (montelukast y zafirlukast), aunque en el tratamiento a largo plazo son superiores los GCI (27).

ESCALÓN 3: El tratamiento de elección es la combinación de un CGI a dosis bajas con un LABA (salmeterol, formoterol o vilanterol) inhalados.

Otra opción sería aumentar la dosis de GCI hasta dosis medias, pero esto es menos eficaz que añadir un LABA. Alternativamente puede utilizarse la combinación de un GCI a dosis bajas con un ARLT, que ha demostrado ser superior a la monoterapia con CCI, y aunque no es tan eficaz como la combinación de GCI y LABA, ofrece una excelente seguridad (28).

ESCALÓN 4: El tratamiento de elección a este nivel es la combinación de un GCI a dosis medias con un LABA.

Como alternativa puede considerarse la combinación de un GCI a dosis medias, con un ARLT, aunque la adición del LABA al GCI es superior en la prevención de exacerbaciones, en el control diario de síntomas y en la mejoría de la función pulmonar (28).

ESCALÓN 5: El siguiente paso consiste en aumentar la dosis de GCI hasta una dosis alta en combinación con un LABA.

Se pueden añadir otros fármacos de mantenimiento, un subgrupo de pacientes mejoran con la adición de ARLT o teofilinas de liberación retardada (29, 30).

En pacientes que no estén bien controlados con la combinación de un GCI a dosis altas y un LABA y que tengan un FEV<sub>1</sub>/FVC posbroncodilatador  $\leq 70\%$ , la adición de tiotropio como tratamiento de mantenimiento mejora la función pulmonar y reduce las exacerbaciones (31).

En los casos de asma alérgica mal controlada con dosis altas de GCI y LABA, se puede añadir el anticuerpo monoclonal anti-IgE (omalizumab) por vía subcutánea, que mejora los síntomas diarios y las exacerbaciones (32), incrementando el control global de la enfermedad.

Los antibióticos macrólidos, y en concreto la azitromicina administrada a dosis bajas durante meses, pueden tener un papel como tratamiento añadido en pacientes con asma grave no eosinofílica y con exacerbaciones frecuentes (33).

ESCALÓN 6: En aquellos pacientes cuyo asma permanezca mal controlada a pesar de utilizar dosis altas de GCI en combinación con un LABA, con o sin otros fármacos de mantenimiento (ARLT, tiotropio, teofilina, omalizumab), y que tengan limitación diaria de sus actividades y exacerbaciones frecuentes, debe considerarse la adición de glucocorticoides orales (siempre a la dosis más baja eficaz y durante el mínimo tiempo posible) (34).

## **Control ambiental**

La exposición a contaminantes ambientales así como la exposición pasiva al humo de tabaco, por un lado, empeoran el curso del asma, y por otro, son un factor de riesgo para desarrollar asma en la infancia (35).

En el asma alérgica se deben considerar recomendaciones específicas, las medidas más eficaces son aquellas que permiten disminuir drásticamente los niveles de exposición, como son las que se pueden aplicar en muchos casos de asma ocupacional (cambio de puesto trabajo) o asma por epitelios (retirar los animales del domicilio), o por cucaracha (uso juicioso de plaguicidas) (36).

## **Inmunoterapia con alérgenos**

La inmunoterapia por vía subcutánea con vacunas de alérgenos es un tratamiento eficaz para el asma alérgica bien controlada o niveles bajos o medios de tratamiento. Si bien no debe prescribirse a pacientes con asma grave o mal controlada, por ineficaz y por el elevado riesgo de reacciones adversas graves, incluso mortales (37).

Por el momento no existen estudios comparativos coste-efectivos de la inmunoterapia frente a la farmacoterapia convencional. No obstante, aporta como ventajas adicionales sobre la farmacoterapia, el mantenimiento de los beneficios clínicos obtenidos hasta varios años después de la retirada del tratamiento (38) y el freno de la progresión de la rinoconjuntivitis alérgica al desarrollo de asma (39).

## **Educación**

La educación del paciente asmático reduce el riesgo de padecer exacerbaciones, aumenta su calidad de vida y disminuye los costes sanitarios (40).

Los objetivos se pueden encuadrar dos aspectos básicos: *transmisión de conocimientos* acerca del asma y *adquisición de habilidades*, tales como la utilización de los dispositivos de inhalación, el reconocimiento de las agudizaciones, la monitorización de los síntomas y del PEF, o la evitación de los desencadenantes alérgicos (41).

## **COSTES DE LA ENFERMEDAD**

Para conocer como surgen los estudios de costes de enfermedad es necesario inicialmente definir el concepto de Economía de la Salud. Ésta se define como la integración de las teorías económicas, sociales, clínicas y epidemiológicas, para el estudio de los mecanismos, determinantes y condicionantes de la producción, distribución, consumo y financiamiento de los servicios de salud.

La interrelación entre la economía y la salud se puede apreciar desde dos perspectivas diferentes. La primera se evidencia a través del impacto del sistema de salud en el bienestar de la población, como determinante de la productividad del trabajo y en la formación de capital humano; la segunda, a través de la influencia del sistema de salud de manera cuantitativa y cualitativa en el crecimiento de la economía nacional, lo que refuerza su importancia como sector económico (42).

Entre los campos de aplicación de la Economía de la Salud, tanto en el análisis de los sistemas de salud como de las condiciones de salud, se destacan (42): los determinantes y condicionantes de la salud, la salud y su valor económico, la evaluación económica, la demanda de atención médica, el equilibrio del mercado, la oferta de atención médica, la evaluación de instrumentos de política, la planeación, la regulación y la monitorización, y la evaluación integral del sistema de salud.

La evaluación económica es el campo de la Economía de la Salud que se refiere al conjunto de técnicas instrumentales esencialmente dirigidas a caracterizar la eficiencia de los servicios de salud y las tecnologías sanitarias introducidas. Es un sistema o procedimiento mediante el cual se valora una situación o acción concreta, en cuanto al volumen de inversiones que se precisa, y la rentabilidad económica y social que puede alcanzarse. Surge de la adaptación de los métodos generales de la evaluación económica al ámbito sanitario (43). La aplicación de la evaluación económica se hace necesaria en la toma de decisiones por la limitación de recursos, y permite conocer la eficiencia de los servicios en salud.

Los aspectos característicos del análisis económico, sin tener en cuenta las actividades para las cuales es utilizado, son 2: el primero se refiere a los costes y las consecuencias de la actividad, y el segundo se refiere a la elección. Dadas estas consideraciones, la evaluación económica tiene que ver con el análisis comparativo de los cursos de acción alternativos en términos de sus costes y consecuencias. La tarea básica de cualquier evaluación, incluyendo la de los servicios de salud, es identificar, medir, valorar y comparar los costes y consecuencias de las alternativas que estén siendo analizadas.

Habitualmente en el contexto de la evaluación económica se enmarcan los estudios del coste de la enfermedad. Estos se consideran un estudio parcial o bien un tipo de ejercicio de preevaluación que puede servir de punto de partida de estudios de evaluación propiamente dichos. Se puede entender que para hablar de economía de la salud, de evaluación económica o de coste de la enfermedad, hay que definir el concepto de "coste". *Lancaster* define el coste de una acción como "el valor de la oportunidad perdida por elegir esta acción en vez de la alternativa", y coste de oportunidad como "el valor de la mejor de todas las alternativas a las que se ha renunciado" (44).

El concepto de coste relevante en la evaluación económica es el de coste de oportunidad. Este concepto, fundamental en la teoría económica, surge de la consideración que cualquier sociedad humana a lo largo de la historia se ha enfrentado, en forma consciente o inconsciente, al problema de la limitación de los recursos comunes disponibles para atender a las necesidades de la colectividad. Esta circunstancia determina que cualquier destinación de recursos para un fin

necesariamente ha de representar un sacrificio equivalente de inversión social en otros frentes. En otras palabras, cualquier uso de recursos tiene un coste de oportunidad sacrificada de utilización en otros fines.

En los estudios de coste de la enfermedad se hace referencia a menudo a otro concepto, el coste social, entendido como la suma de todos los costos que recaen sobre todos y cada uno de los miembros de la sociedad. El coste social refleja el costo de oportunidad para la sociedad, porque mide la variación neta de recursos a disposición de la sociedad como un todo (45). Otro concepto que ayuda a los analistas en los estudios de costos de enfermedad a orientar sus investigaciones es el del "escenario contraevidente". Se quiere significar con esto la situación enteramente hipotética e imposible de darse en la práctica que prevalecería en el evento de que no hubiera enfermedad. La comparación de las circunstancias de la economía en uno y otro caso (el real o evidente, frente al hipotético o contraevidente) permite aproximarse a la estimación del impacto económico de la enfermedad.

Los estudios del coste de la enfermedad se consideran como una estimación cuantificada y valorada en unidades monetarias de un conjunto de efectos de una enfermedad —o de un grupo de enfermedades o de un factor de riesgo— sobre los recursos y sobre otras variables que tienen un efecto presumible sobre el bienestar de los individuos y la sociedad. Hodgson y Meniers (46) analizan los tipos de costes de la enfermedad siguientes:

Los costes directos incluyen la utilización de recursos sanitarios para el diagnóstico y tratamiento, así como los gastos no sanitarios ocasionados por la enfermedad. Las variables de los costes directos incluyen: atención ambulatoria, hospitalización, medicamentos y aplicaciones, servicios profesionales y costes de rehabilitación. Estos costes son fácilmente calculables.

Los costes indirectos consisten en el producto perdido. Las variables incluyen: la disminución de la capacidad productiva, morbilidad (ausentismo), discapacidad laboral, jubilación anticipada, despido/renuncia, mortalidad (suicidio), homicidios y cuidadores. A nivel pediátrico las variables más importantes son: los días de colegio perdidos y el dinero dejado de ganar por las bajas laborales de los padres.

Los costes intangibles, denominados costes psicosociales, incluyen un conjunto de efectos de deterioro de la calidad de vida de los propios enfermos y de las personas próximas a ellos: dolor, incapacidad, ansiedad, pérdida de autoestima, conductas asociales, entre otros. Estos problemas pueden incidir en la productividad de los individuos, pero no siempre es así. Así se incluyen los costes que asumen terceros, como dolor de la familia asociados a la muerte prematura y la enfermedad. En general son difícilmente evaluables. La contabilización de los costes intangibles es una innovación técnica e ideológica porque devela mecanismos sociales de distribución y adscripción estructural de cargas colectivas.

La cuantificación de los efectos de la enfermedad sobre los recursos se hace normalmente en términos monetarios, mientras que los efectos sobre la salud y otros intangibles, se suelen medir en unidades de otro tipo, por ejemplo, en años de vida

perdidos, en años de vida ajustados por discapacidad, o por calidad de vida. Los estudios de costo de enfermedad, para poder efectuar las estimaciones necesarias, deben combinar datos epidemiológicos que permitan conocer las características del problema, con información financiera acerca de los costos involucrados en su tratamiento y prevención, así como en la reparación de los daños sociales originados en la misma enfermedad. Es importante distinguir 2 *tipos enfoques* de la estimación del costo de la enfermedad, radicalmente distintos en el objetivo y delimitación del fenómeno analizado, y en la metodología y fuente de datos utilizados: el enfoque de la prevalencia y el enfoque de la incidencia (45). Los términos de *prevalencia* e *incidencia* se toman del campo de la epidemiología. El primero se encamina a establecer el número total de casos de una enfermedad o desorden manifiestos entre la población en un momento dado. Este enfoque intenta estimar los efectos globales de la enfermedad en un período dado, por ejemplo, en un año geográfico. El segundo, por otra parte, se interesa por determinar el número de nuevos casos de una enfermedad o desorden que ocurren en un período (típicamente un año) con el ánimo de obtener una tendencia del curso de su evolución. Este enfoque, en cambio, intenta contabilizar todos los efectos a lo largo del tiempo que genera la incidencia de un caso de la enfermedad (o el conjunto de casos nuevos de dicha enfermedad aparecidos en un período dado).

En los estudios de coste de la enfermedad es posible distinguir 2 amplios tipos de objetivos: objetivos informativos y objetivos normativos. En el primer caso se trataría simplemente de conocer algunas consecuencias de la enfermedad, por ejemplo, qué parte del gasto sanitario de un país es atribuible a determinada enfermedad o enfermedades con un mayor o menor nivel de detalle y desagregación. La magnitud de los costos sanitarios atribuibles a las distintas enfermedades expresan, de alguna forma, la importancia de la respuesta del sistema sanitario frente a la enfermedad; la distribución del costo sanitario atribuible a cada enfermedad por categorías de costo — investigación, prevención, asistencia ambulatoria, hospitalización— nos da información de cómo está actuando el sistema sanitario en cada caso. El coste relativo de las diversas enfermedades puede ser un indicador de prioridades para alguien interesado en mejorar la eficiencia del sistema sanitario o en reducir costos, en la medida en que se acepta que la ineficiencia y el uso innecesario de recursos se distribuye de forma aleatoria; allí donde los costes sean mayores, existía una mayor posibilidad de reducirlos y/o de mejorar la eficiencia.

Lo que se requiere para establecer las áreas prioritarias para el desarrollo de la investigación y la prevención es una estimación del impacto de cada enfermedad sobre el bienestar social. Aquí debería matizarse que la magnitud relevante sería el impacto evitable. El impacto sobre el bienestar social puede ser aproximado por medio de la magnitud de los costos directos, más los indirectos. La evaluación económica es también un instrumento de análisis normativo. En la medida en que se espera que los estudios del costo de la enfermedad aporten información relevante para la toma de decisiones, los costos estimados tendrían un carácter normativo.

La estimación del coste de la enfermedad en la actualidad está alcanzando cada vez mayor importancia. Algunas de las razones son las siguientes: son métodos para demostrar el impacto económico de la enfermedad en la sociedad y deberían ser

considerados conjuntamente con las estimaciones de mortalidad y morbilidad asociadas a esta; porque permiten la comparación entre las diferentes enfermedades y conocer la distribución de los costos entre los distintos tipos de recursos empleados (visitas, hospitalización, y consumo de fármacos, entre otros); identifican los recursos utilizados en los diferentes niveles de evolución de una enfermedad, y permiten establecer comparaciones entre instituciones o regiones cuando se utiliza de forma simultánea una misma metodología para el cálculo de los costos; ayudan a identificar necesidades de información e investigación. Además, algunos autores argumentan que el desarrollo de la metodología que produce los estimados de costos, comparables internacionalmente, deben resultar en mejoras de los sistemas cuentas nacionales de salud.

Las primeras evaluaciones del coste del asma en todas las edades en Estados Unidos contemplando tanto costes directos como indirectos fueron realizadas por Weiss et al. (47) y Smith, Malone et. al (48). Frente al primero, este último pretendía aportar una estimación más precisa al utilizar una única base de datos, además de estimar los costes en función de otras variables como el sexo o la raza. Los resultados en términos totales fueron parecidos (7,8 billones de dólares frente a 5,8), si bien el porcentaje de costes directos e indirectos variaba significativamente. Mientras que Weiss et. al atribuían el porcentaje de costes directos al 62% del total, los resultados de Smith, Malone et al. apuntaban a que éstos representaban el 88,4%.

A nivel pediátrico, y más concretamente en la Unión Europea, en los últimos años se han llevado a cabo numerosos estudios con el fin de estimar el coste total de la enfermedad en niños (49-52), y los resultados estiman que el manejo del asma en niños supone hasta un 1-2% del coste sanitario total en los países desarrollados.

En España, Blasco Bravo et al. (53) estimaron el coste del manejo del asma en menores de 16 años en el año 2008 construyendo un modelo evaluación que incluía entre sus factores dependientes la distribución de la gravedad y la frecuencia de utilización de recursos según ésta.

Para clasificar la gravedad del asma utilizaron los criterios de gravedad del III Consenso Internacional Pediátrico, adaptados en España en la Guía Española del Manejo del Asma: episódica ocasional, episódica frecuente, persistente moderada y persistente grave. La distribución de gravedad del asma en la población infantil española se estimó a partir de la opinión de cuatro expertos (neumólogos pediátricos españoles).

Los costes directos se calcularon a partir del número de casos de las diferentes categorías de gravedad, de la utilización de recursos en función de la gravedad y del coste de cada unidad de recurso.

Los costes médicos incluyeron costes de hospitalización, visitas a urgencias, visitas a atención especializada, visitas a Atención Primaria, pruebas diagnósticas, consumo de fármacos y terapias físicas. Las pruebas diagnósticas incluyeron: radiografía de tórax, espirometría, analítica habitual, inmunoglobulina E total, Radioalergosorbent test (RAST), y pruebas alérgicas cutáneas (*prick test*). Los costes no médicos considerados fueron los costes de transporte, tanto en ambulancia como en vehículo privado. Para

calcular el número de primeras visitas, tanto en AP como en especializada, se consideraron solo los casos incidentes en 2008. Los casos incidentes en 2008 se calcularon como la diferencia entre los casos prevalentes en 2008 y los casos prevalentes de ellos en 2007. Para estimar la utilización de recursos en función de la gravedad se utilizó la opinión de los expertos sobre la práctica clínica habitual.

Para calcular los costes de cada unidad de recurso se utilizaron las tarifas oficiales del precio de los recursos de las comunidades autónomas, dado que no existe un precio nacional único. Para estimar el coste de las visitas de AP, en las comunidades en las que el precio es diferente con pruebas y sin pruebas se consideró el coste medio de estas. El coste de las hospitalizaciones se estimó como la media del coste del grupo relacionado con el diagnóstico (GRD) de las consejerías en las cuales las hospitalizaciones se facturan según la GRD. Los costes de los medicamentos se calcularon por día de tratamiento. Para ello, los expertos facilitaron la dosis de tratamiento diaria de los principios activos utilizados para el tratamiento del asma en función de la gravedad y se calculó su coste según el precio de venta al público. Los grupos farmacológicos incluidos fueron: corticoides, agonistas  $\beta$ -2 adrenérgicos, xantinas, antileucotrienos, antimicóticos y vacunas. Para calcular el coste del transporte privado se utilizaron datos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

Los costes indirectos se calcularon multiplicando el coste de un día de cuidador por el número de días perdidos. Se asumió que el coste de un día de cuidador e el coste laboral medio por trabajador en España. El número de días perdidos se calculó teniendo en cuenta la opinión de los expertos.

Como resultado del estudio, se concluyó que el coste del manejo del asma en menores de 16 en España durante el año 2008 fue de unos 532 millones de euros, pudiendo oscilar entre 392 y 693 millones de euros. Los costes directos supusieron el 60,1% de los costes totales. Dentro de estos, el coste más elevado fue el de asistencia en AP (30%), seguido del debido al consumo de medicamentos (20,5%). Los costes indirectos en este estudio representaron el 39,9% del coste total. El coste medio anual de un niño asmático fue 1.149 euros, y oscila entre 403 euros para la categoría de gravedad más leve y 5.380 euros para la más grave.

Asimismo, los estudios de costo efectividad, sobre todo en una época de recursos limitados como en la que nos encontramos actualmente, ofrecen a los profesionales médicos una información muy importante a la hora de tomar decisiones sobre qué tratamiento utilizar. Estudios de este tipo acerca del tratamiento con Omalizumab en el asma grave persistente han demostrado reducir el número de exacerbaciones, así como una disminución de las visitas a urgencias y los ingresos hospitalarios (54).

## OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es analizar el coste directo total derivado del manejo del asma en la población de 0 a 14 años de Cantabria durante el año 2015.

El objetivo secundario ha sido calcular el peso que supone cada una de las partidas: fármacos dispensados mediante receta del SCS, dispensación hospitalaria y gasto derivado de la atención hospitalaria y atención primaria.

## METODOLOGÍA

### **Población a estudio:**

Se consideró población pediátrica a los niños y niñas con edad menor a 14 años.

Para la determinación de la población pediátrica en el año 2015 se emplearon datos registrados en el Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

La prevalencia de asma para esta franja de edad fue obtenida de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) más reciente, realizada por el ICANE en 2011.

### **Costes derivados de fármacos:**

Coste por fármacos dispensados mediante receta del SCS: Se utilizaron datos del Sistema Cántabro de Salud (SCS). Los grupos farmacológicos incluidos fueron: glucocorticoides orales, glucocorticoides inhalados (GCI), agonistas  $\beta$ -2 adrenérgicos de corta y larga duración, combinaciones de GCI y agonistas  $\beta$ -2 adrenérgicos, antagonistas del receptor del leucotrieno (ARLT), antibióticos y glucocorticoides nasales.

Costes de fármacos utilizados durante las hospitalizaciones y servicio de urgencias: Los datos fueron obtenidos del servicio de farmacia del HUMV. Los grupos farmacológicos incluidos fueron: Glucocorticoides inhalados, anticolinérgicos, agonistas  $\beta$ -2 adrenérgicos de corta y larga duración, combinación de GCI + agonistas  $\beta$ -2 adrenérgicos y anticuerpos monoclonales anti-IgE.

### **Costes derivados de la atención sanitaria:**

Los costes derivados de las visitas a urgencias, las hospitalizaciones, y las consultas de atención primaria y atención especializada fueron obtenidos de la tarifa de precios públicos incluida en el Boletín Oficial de Cantabria del 5/11.

El coste de hospitalizaciones se estimó como la media del coste del grupo relacionado con el diagnóstico 589 (Bronquitis & asma edad < 18 con cc mayor).

Los costes de visitas a urgencias y consultas de atención primaria y atención especializada se consideraron como la media de estos reflejada en la tarifa de precios públicos.

El número de hospitalizaciones, visitas a urgencias y atención especializada del año 2015 fue obtenido del registro hospitalario del HUMV.

El número de visitas a atención primaria durante el año 2015 fue obtenido de la aplicación OMI-AP.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

#### **Población pediátrica en Cantabria**

La población empadronada en Cantabria a 1 de julio de 2015 era de 583.852. Este número representa el 1,26% de la población española. La distribución por sexos era de 298.536 mujeres y 285.317 hombres, lo que supone un 51,13% y un 48,87% respectivamente.

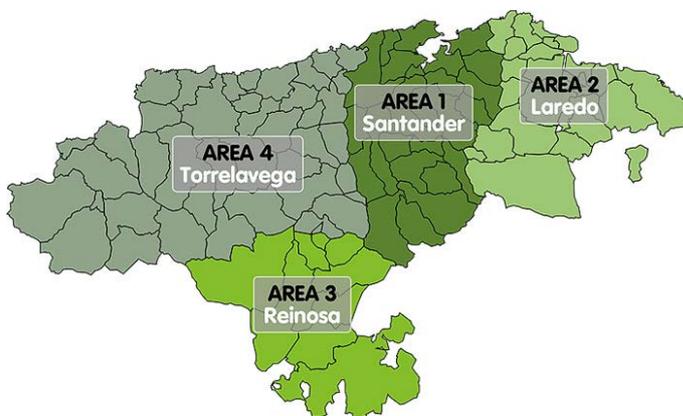
La población pediátrica en Cantabria, es decir, la comprendida entre los 0 y los 14 años, es de 79.671, lo que supone un 0,71% de la población total en España. La distribución por sexos es de 38.454 niñas, y 41.217 niños para esta franja de edad.

#### **Estructura sanitaria**

El Decreto 27/2011 de 31 de Marzo, delimita la Comunidad Autónoma en 4 Áreas de Salud y 42 Zonas Básicas de salud. Cada Área tiene su Hospital de Referencia.

Las 4 Áreas de Salud de Cantabria son:

- Área de Salud 1, de Santander, vinculada al Hospital Universitario “Marqués de Valdecilla”.
- Área de salud II, de Laredo, vinculada al “Hospital de Laredo”.
- Área de Salud III, de Reinosa, vinculada al Hospital “Tres Mares”.
- Área de salud IV, de Torrelavega, vinculada al “Hospital Sierrallana”.



El único hospital de tercer nivel de Cantabria es el Hospital Universitario “Marqués de Valdecilla” que ofrece atención especializada básica al Área I y asimismo es el Hospital de Referencia para atenciones que precisen alta especialización para el resto de

Cantabria. Cuenta con 25 pediatras de atención especializada, además de 20 residentes. Todos los pacientes pediátricos que ingresan por diagnóstico de asma o relacionado lo hacen en este hospital.

A nivel de atención primaria, la comunidad está compuesta por 42 zonas básicas de salud (42 centros de salud), 125 consultorios y 29 SUAP (servicios de urgencias de atención primaria), y cuenta con 72 pediatras. Los costes de farmacia han sido obtenidos a partir de recetas de los 72 pediatras de estas 42 zonas básicas de salud.

### **Prevalencia del asma en Cantabria**

El ICANE (Instituto Cántabro de Estadística) constató una prevalencia de asma en la población pediátrica (0-14 años) del 7,86% en 2011, lo que supone un total de 6.252 niños y niñas con asma en la comunidad.

Comparando con datos del estudio ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood), Cantabria se sitúa dentro del amplio rango de prevalencia de asma infantil en todo el mundo, que varía desde cifras de 4,1% en Indonesia a 32,1% en Costa Rica.

En España, la prevalencia del asma infantil estudiada según la metodología ISAAC oscila entre el 7,1 y el 15,3%, con una media aproximada de 10%, similar a la de la Unión Europea (4).

Si disgregamos la prevalencia del asma infantil por género en Cantabria, observamos que ésta es ligeramente mayor entre varones entre 0 y 14 años (8,37%) frente a mujeres (7,33%). Estos datos están en concordancia con estudios previos que afirman que la diferencia de prevalencia entre ambos géneros tiende a igualarse en la adolescencia, existiendo una mayor prevalencia entre los varones en los primeros años de vida.

### **COSTES DIRECTOS DEL ASMA INFANTIL EN CANTABRIA**

#### **Costes por fármacos dispensados mediante recetas del SCS (Tabla 1):**

El coste total de medicamentos adquiridos en farmacia para el tratamiento del asma y episodios relacionados fue de 866.770 euros. De este total, solo el 16,5% fue aportado por las familias, recayendo la mayor parte en el gasto público (un total de 723.346 euros).

La mayor partida de fármacos son los utilizados para el control de fondo del asma (66,4%), siendo el primer grupo la combinación de GCI y  $\beta$ -2 adrenérgicos, que representa el 45,1% del total de medicamentos prescritos, seguido por los antagonistas del receptor de leucotrienos (21,7%). Los  $\beta$ -2 adrenérgicos de acción larga, sin embargo, únicamente representan el 0,015% del total de medicamentos prescritos.

Dentro de los fármacos utilizados para el tratamiento de la crisis aguda de asma, aquellos que representan el mayor gasto son los  $\beta$ -2 adrenérgicos de acción corta (5,2%), seguidos de los glucocorticoides orales (4,5%).

Los antibióticos que han requerido los niños con asma representan el 17,3% del total de medicamentos prescritos.

Los glucocorticoides nasales, que han requerido aquellos niños con diagnóstico asociado de rinitis alérgica, suponen el 5,1%.

El gasto medio de recetas por niño o niña con asma fue de 22,94 euros. No ha sido objeto del presente estudio determinar el gasto en función del nivel de gravedad en Cantabria.

### **Costes por fármacos utilizados durante las hospitalizaciones** (Tabla 2):

Durante el año 2015 el HUMV registró un total de 2.369 ingresos pediátricos, de los cuales el 32% estaban relacionados con el asma, es decir, unos 758 ingresos.

El gasto total de farmacia hospitalaria fue de 9.785,86 euros.

Teniendo en cuenta el precio total de los medicamentos, la mayor parte de este gasto es el derivado de la utilización de anticuerpos monoclonales anti-IgE para el paciente con asma grave. A pesar de que este grupo de pacientes supone el 5% del total, su gasto en farmacia hospitalaria asciende a 9.231,82 euros, lo que supone el 94,6% del precio total de los fármacos utilizados durante todas las hospitalizaciones.

Aunque ya han sido publicados artículos al respecto (54), es necesario continuar investigando acerca de qué forma la utilización de este fármaco contribuye a la reducción del número de hospitalizaciones y visitas a urgencias de niños con asma grave persistente.

El siguiente grupo más costoso es la combinación de GCI +  $\beta$ -2 adrenérgicos, seguido por los  $\beta$ -2 adrenérgicos de acción corta, que si bien su precio de base es muy reducido, son los medicamentos más utilizados en la planta de hospitalización (72%).

El gasto medio de medicamentos por niño o niña ingresado por asma o episodios relacionados fue de 12,91 euros.

### **Costes por fármacos utilizados en el servicio de urgencias** (Tabla 3):

Durante el año 2015 se registraron un total de 39.748 visitas al servicio de urgencias pediátricas del HUMV. De las cuales, el porcentaje de visitas relacionadas con asma fueron un 14,3%, lo que corresponde a un total de 5.638 urgencias relacionadas con el asma.

El gasto total de medicamentos utilizados en el servicio de urgencias fue de 1.912,66 euros. El medicamento más utilizado fue el Salbutamol, que también supuso la mayor carga económica en urgencias (61,6% del precio total) seguido del Bromuro de Ipratropio (30,9%), y la Budesonida nebulizada (7,3%).

Es importante tener en cuenta que esta contabilidad analítica no incluye gastos añadidos de oxígeno, mascarillas y sueros, necesarios para la administración de los medicamentos mediante nebulización.

#### **Costes derivados de la atención sanitaria** (Tabla 4):

**Visitas a urgencias:** Durante el año 2015 se produjeron un total de 455.956 visitas al servicio de urgencias pediátricas, 5.683 de las cuales estaban relacionadas con asma (8,5%). El coste medio por visita a urgencias, obtenido de la tarifa de precios públicos, es de 163,60. El coste total estimado de las visitas a urgencias relacionadas con asma en edad pediátrica fue de 929.739 euros.

**Coste de hospitalización:** Durante el año 2015 se produjeron un total de 758 ingresos relacionados con asma en la población pediátrica. El precio medio por hospitalización es de 5110,28 euros. El coste total estimado de las hospitalizaciones relacionadas con asma en edad pediátrica fue de 3.873.592 euros.

**Visitas a Atención Primaria:** Durante el año 2015 se produjeron unas 38.756 visitas a atención primaria en pediatría relacionadas con asma. El precio medio por consulta de atención primaria es de 95,69. El coste total estimado de las consultas de atención primaria por asma fue de 3.708 euros.

**Actividad de consultas de Atención Especializada:** En el año 2015 se produjeron un total de 3.840 visitas a las consultas de AE en el HUMV. El precio medio por consulta de atención especializada está establecido como 270,86 euros. El coste total estimado de las consultas de atención especializada para el asma fue de 1.040.102.

#### **Costes totales:**

El análisis de los costes directos para el manejo del asma en Cantabria en pacientes entre 0 y 14 años tuvo como resultado total la cifra de 6.725.610 euros (Tabla 5).

El coste más importante en el tratamiento del niño con asma es la atención sanitaria, con un 87% del total, frente al tratamiento con fármacos, que supone un 13% (Imagen 1).

Dentro de los fármacos utilizados para el tratamiento del asma, la mayor parte corresponde a los fármacos prescritos mediante recetas, frente a los utilizados a nivel hospitalario, cuyo coste resulta despreciable respecto a los primeros.

Los fármacos obtenidos por receta suponen una carga económica para las familias de los niños con asma que no existe en los fármacos utilizados en el hospital. Sin embargo, en casos como el Omalizumab, cuya disponibilidad existe únicamente a nivel de farmacia hospitalaria, supone una ventaja relativa para las familias, las cuales no tienen que abonar un importe que en el caso de este medicamento sería extraordinariamente cuantioso.

Si analizamos el coste total de los fármacos utilizados para el tratamiento del asma, nos damos cuenta que la mayor parte corresponde a los utilizados para el tratamiento de mantenimiento de la enfermedad, frente a aquellos utilizados para el tratamiento de las crisis agudas. Sin embargo, se ha demostrado que los primeros resultan más costo-efectivos al reducir el número de visitas a urgencias y hospitalizaciones, y el coste que estas suponen.

Analizando los datos de atención sanitaria prestada a los niños con asma, se observa que el mayor número de visitas es realizado a nivel de atención primaria. El mayor coste, sin embargo, es el derivado de las hospitalizaciones principalmente, seguido de la atención especializada y la atención en urgencias (Imagen 2). Mejoras a nivel de la atención primaria podrían reducir el coste tan alto que suponen las hospitalizaciones y la derivación a atención especializada de los niños con asma mal controlado.

No ha sido objetivo del presente estudio determinar el gasto en función del nivel de gravedad de la enfermedad del paciente. Sin embargo, se ha llevado a cabo una estimación del coste anual del niño con asma según su escalón terapéutico (Tabla 6), en el que se puede observar una diferencia significativa entre el escalón 1, cuyo gasto anual es de 35,87 euros, y el escalón 6, cuyo gasto anual asciende a 11.397 euros.

## CONCLUSIONES

1. El coste total del asma infantil en Cantabria durante el año 2015 fue de 6.725.610 euros.
2. El mayor porcentaje de gasto corresponde a la atención sanitaria frente al gasto farmacológico.
3. Las estrategias encaminadas a controlar el gasto del manejo del asma han de tener como objetivo fundamental la reducción del número de hospitalizaciones. Para ello se precisa un mejor manejo y tratamiento de mantenimiento.
4. Dentro de los fármacos dirigidos al tratamiento del asma, el mayor porcentaje corresponde a aquellos destinados al control de fondo del mismo.
5. El coste directo farmacológico es dependiente del escalón de gravedad.
6. Los anticuerpos monoclonales anti-IgE suponen un gasto importante para un grupo pequeño de pacientes (menos del 5% del total de niños con asma). Es necesario desarrollar estrategias que abaraten costes si nuevos fármacos de estas características aparecen, y calcular el gasto en relación a los ingresos evitados.
7. Próximos estudios sobre el coste del asma en la infancia deberán incluir un control analítico por cada paciente y relacionado con el nivel de gravedad de su enfermedad, así como un análisis de los costes indirectos, que incorpore datos como los días de trabajo perdidos por los padres de los niños con asma.

## ANEXOS

**Tabla 1. Costes de fármacos por recetas del SCS**

<b>GRUPO FARMACOLÓGICO</b>	<b>PRINCIPIO ACTIVO</b>	<b>PVP TOTAL</b>	<b>LÍQUIDO REAL</b>	<b>APORTE PACIENTES</b>
<b>Glucocorticoides orales</b>	Prednisolona	35.588,97	21.304,25	14.284,72
	Prednisona	3.882,90	2.410,94	1.471,86
<b>Antibióticos</b>	Amoxicilina	87.145,71	52.274,92	34.870,79
	Azitromicina	62.587,35	38.188,19	24.399,16
<b>Glucocorticoides nasales</b>	Budesonida	936,02	598,98	337,04
	Fluticasona Furoato	43.409,24	26.724,64	16.684,60
<b>Glucocorticoides inhalados (GCI)</b>	Budesonida	12.321,26	11.162,17	1.159,09
<b>β-2 adrenérgicos de acción corta</b>	Salbutamol inhalado	35.766,52	32.470,78	3.295,74
	Terbutalina inhalada	7.855,02	7.109,72	745,30
	Terbutalina oral	1.772,67	1.041,88	730,79
<b>β-2 adrenérgicos de acción larga</b>	Salmeterol	106,26	95,64	10,62
	Formoterol	25,48	22,94	2,54
<b>GCI + β-2 adrenérgicos</b>	Salmeterol y Fluticasona	358.212,71	332.510,78	25.701,93
	Formoterol y Budesonida	28.118,17	26.125,86	1.992,31
	Formoterol y Beclometasona	1.670,18	1.542,98	127,20
	Fluticasona y Formoterol	3.070,71	2.816,45	254,26
	Salbutamol y Beclometasona	15,51	13,95	1,56
<b>Antagonistas del receptor de leucotrienos</b>	Montelukast	184.286,28	166.931,43	17.354,85
<b>TOTAL</b>		866.770,96	723.346,50	143.424,36

**Tabla 2. Costes de fármacos utilizados durante las hospitalizaciones**

<b>GRUPO FARMACOLÓGICO</b>	<b>PRINCIPIO ACTIVO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Anticolinérgicos</b>	Bromuro de Ipratropio	50	0,6	15,14
<b>Glucocorticoides inhalados (GCI)</b>	Budesonida	20	29,632	57,73
	Fluticasona	5	33,568	72,14
<b>β-2 adrenérgicos de acción corta</b>	Salbutamol	450	0,281	126,38
<b>GCI + β-2 adrenérgicos</b>	Salmeterol + Fluticasona	7	90,59	282,65
<b>Anti-IgE</b>	Omalizumab	32	553,91	9.231,82
<b>TOTAL</b>		564	708,581	9.785,86

**Tabla 3. Costes de fármacos utilizados en el servicio de urgencias**

<b>GRUPO FARMACOLÓGICO</b>	<b>PRINCIPIO ACTIVO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>β-2 adrenérgicos de acción corta</b>	Salbutamol inhalado	146	1,39	203,28
	Salbutamol nebulizado	4.140	0,52	975,66
<b>Glucocorticoides inhalados (GCI)</b>	Budesonida nebulizada	220	1,93	141,00
<b>Anticolinérgicos</b>	Bromuro de Ipratropio nebulizado	2.330	0,60	592,73
<b>Total</b>		6.836	4,44	1.912,66

**Tabla 4. Costes derivados de la atención sanitaria**

	<b>Número</b>	<b>Precio medio</b>	<b>Total</b>
<b>Atención en urgencias</b>	5.683	163,60	929.739
<b>Hospitalizaciones</b>	758	5.110,28	3.873.592
<b>Atención primaria</b>	38.756	95,69	3.708
<b>Atención especializada</b>	3.840	270,86	1.040.102
<b>Total</b>	49.037	5.640,43	5.847.141,30

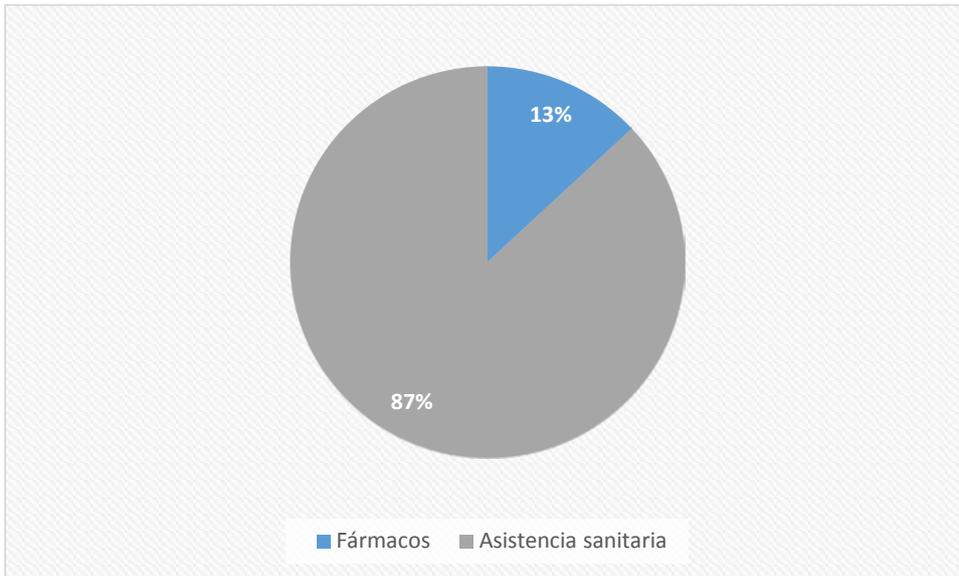
**Tabla 5. Costes totales del asma infantil en Cantabria en 2015**

<b>Costes de fármacos</b>	<b>Fármacos por receta</b>	<b>866.770,96</b>
	Fármacos en hospitalizaciones	9.785,86
	Fármacos en el servicio de urgencias	1.912,66
<b>Costes de atención sanitaria</b>	Atención en urgencias	929.739,00
	Hospitalizaciones	3.873.592,00
	Atención primaria	3.708,00
	Atención especializada	1.040.102,00
<b>Total</b>		<b>6.725.610,48</b>

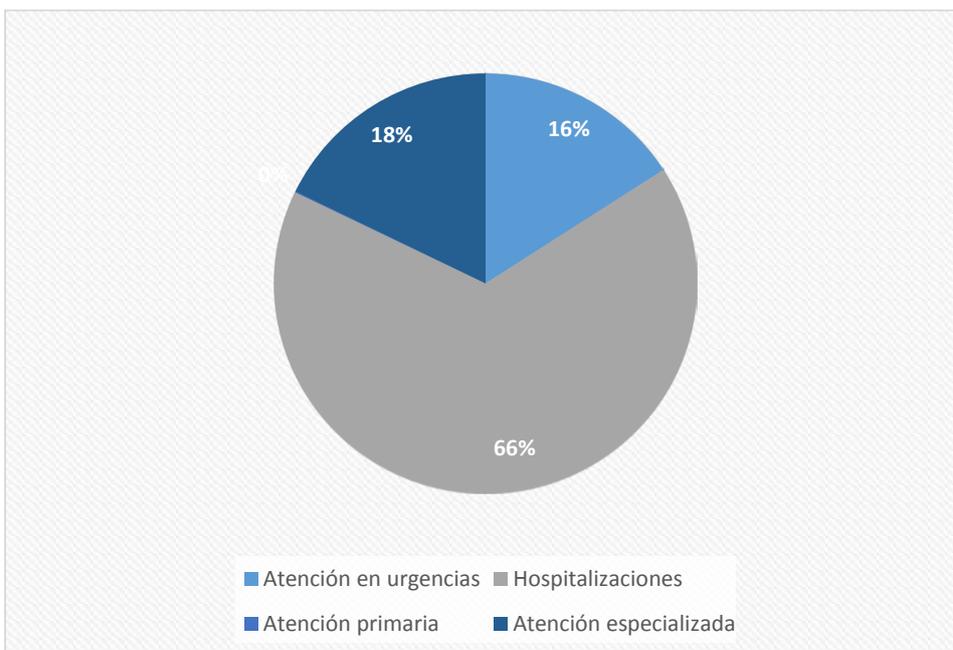
**Tabla 6. Coste medio anual por niño con asma según escalón terapéutico**

Escalón	Medicación de control			Medicación de rescate			Precio total
	Medicación	Precio por envase	Precio total	Medicación	Precio por envase	Precio total	
1							35,87
2	Budesonida 200 mcg	20,25	40,50	Salbutamol Inhalado 100 mcg + Cámara espaciadora	3,12 + 32,75	35,87	76,37
	Fluticasona 50 mcg	52,47	314,82				350,69
	Montelukast 5 mg	21	273				313,87
3	Budesonida 200 mcg	20,25	81				116,87
	Fluticasona 50 mcg	52,47	629,64				665,51
	Montelukast 5 mg + Budesonida 200 mcg	21	313,5				349,37
		20,25					
	Montelukast 5 mg + Fluticasona 50 mcg	21	587,82				623,69
	52,47						
	Salmeterol 25 mcg + Fluticasona 50 mcg	41,28	247,68				283,55
4	Salmeterol 25 mcg + Fluticasona 125 mcg	59,98	360				395,87
	Budesonida 200 mcg + Montelukast 5 mg	20,25	354				389,87
		21					
	Fluticasona 50 mcg + Montelukast 5mg	52,47	902,69	938,56			
21							
5	Salmeterol 50 mcg + Fluticasona 250 mcg	83,03	498,18	534,05			
6	Omalizumab 150 mg	436,99	11.361,74	11.397,61			

**Imagen 1. Costes totales del asma infantil en Cantabria**



**Imagen 2. Costes derivados de la atención sanitaria en Cantabria**



## BIBLIOGRAFÍA

1. Guía Española para el Manejo de Asma 2015. (GEMA 4.0) [consultado 03/06/2016]. Disponible en: [www.gemasma.com](http://www.gemasma.com).
2. Masoli, M., Fabian, D., Holt, S. and Beasley, R. (2004). The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee Report. *Allergy*, 59(5), pp.469-478.
3. Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). (1998). *European Respiratory Journal*, 12(2), pp.315-335.
4. Carvajal-Urueña I, García- Marcos L, Busquets-Monge R, Morales Suárez-Varela M, García de Andoin N, Batlles-Garrido J, et al. Variaciones geográficas en la prevalencia de síntomas de asma en los niños y adolescentes españoles. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) fase III España. *Arch Bronconeumol*. 2005; 41: 659-66
5. Barnes PJ. Pathophysiology of allergic inflammation. *Immunol Rev*. 2011; 242: 31-50.
6. Al-Muhsen S, Johnson JR, Hamid Q. Remodeling in asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2011; 128: 451-62.
7. Holleman DR Jr, Simel DL. Does the clinical examination predict airflow limitation?. *JAMA*. 1995; 274(4): 1051-7
8. BTS2004. British guideline on the management of asthma. A national clinic guideline. Revised edition April 2004. Edinburg
9. Buke W, Fesinmeyer M, Reed K, Hampson L, Caristen C. Family history as a predictor of asthma risk. *AM J Prev Med*. 2003; 24(2): 160-9.
10. Bel EH. Clinical Phenotypes of Asthma. *Curr Opin Pulm Med*. 2004; 10: 44-50.
11. Bacharier LB, Strunk RC, Mauger D, White D, Lemanske RF Jr, Sorkness CA. Classifying Asthma Severity in Children: Mismatch Between Symptoms, Medication Use, and Lung Function. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004; 15; 170(4): 426-32.
12. Fitzpatrick AM, Teague WG, Meyers DA, Peters SP, Li X, Li H, et al. Heterogeneity of severe asthma in childhood: confirmation by cluster analysis of children in the National Institutes of Health/National Heart, Lung, and Blood Institute Severe Asthma Research Program. *J Allergy Clin Immunol*. 2011; 127: 382-9.

13. Van Dalen C, Harding E, Parkin J, Cheng S, Pearce N, Douwes J. Suitability of forced expiratory volume in 1 s/forced vital capacity vs. percentage of predicted forced expiratory volume in 1 s for the classification of asthma severity in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2008; 162: 1169-74
14. Müller-Brandes G, Krämer U, Gappa M, Seitner-Sorge G, Hüls A, von Berg A, et al. LUNOKID: can numerical American Thoracic Society/European Respiratory Society quality criteria replace visual inspection of spirometry? *Eur Respir J.* 2014; 43: 1347-56
15. Castillo Laita JA, De Benito Fernandez J, Escribano Montaner A et al. Consenso sobre tratamiento del asma en pediatría. *An Pediatr* 2007; 67(3):253-73
16. Pérez-Yarza EG, Villa JR, Cobos N, Navarro M, Salcedo A, Martín C, et al. Espirometría forzada en preescolares sanos bajo las recomendaciones de la ATS/ERS: estudio CANDELA. *An Pediatr (Barc).* 2009b; 70(1): 3-11. 101. Stanojevic S, Wade A, Lum S, Stocks J. Reference equations for pulmonary function tests in preschool children: A review. *Pediatric Pulmonology.* 2007; 42(10): 962-72.
17. Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Allen JL, Arets H, Aurora P, et al.; An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Pulmonary Function Testing in Preschool Children. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007; 175: 1304- 45.
18. Borrego LM, Stocks J, Almeida I, Stanojevic S, Antunes J, Leiria-Pinto P, et al. Broncodilator responsiveness using spirometry in healthy and asthmatic preschool children. *Arch Dis Child.* 2013; 98: 112-7.
19. Caudri D, Wijga AH, Hoekstra M, Kerkhof M, Koppelman GH, Brunekreef B, et al Prediction of asthma in symptomatic preschool children using exhaled nitric oxide, Rint and specific IgE. *Thorax.* 2010; 65: 801-7. 18
20. Van der Heijden HH, Brouwer ML, Hoekstra F, van der Pol P, Merkus PJ. Reference values of exhaled nitric oxide in healthy children 1-5 years using off-line tidal breathing. *Pediatr Pulmonol.* 2014; 49: 291-5
21. Burbach GJ, Heinzerling LM, Edenharter G, Bachert C, BindslevJensen C, Bonini S, et al. GA (2) LEN skin test study II: clinical relevance of inhalant allergen sensitizations in Europe. *Allergy.* 2009; 64: 1507-15
22. Bernstein IL, Li JT, Bernstein DI, Hamilton R, Spector SL, Tan R, et al.; American Academy of Allergy, Asthma and Immunology; American College of Allergy, Asthma and Immunology. Allergy diagnostic testing: an updated practice parameter. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2008; 100(3 Suppl 3): S1-148.

23. De Vos G, Nazari R, Ferastraoaru D, Parikh P, Geliebter R, et al. Discordance between aeroallergen specific serum IgE and skin testing in children younger than 4 years. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2013; 110: 438-43.
24. Stein RT, Martinez FD. Asthma phenotypes in childhood: lessons from an epidemiological approach. *Paediatr Respir Rev.* 2004; 5: 155- 161.
25. Castillo JA, de Benito J, Escribano A, Fernández M, García de la Rubia S, Garde J, et al. Consenso sobre tratamiento del asma en pediatría. *An Pediatr (Barc).* 2007; 67(3): 253-73
26. GINA2014. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention NHLBI/WHO Workshop Report. 2006. <http://www.ginasthma.com>
27. Zeiger RS, Bird SR, Kaplan MS, Schatz M, Pearlman DS, Orav EJ, et al. Short-term and long-term asthma control in patients with mild persistent asthma receiving montelukast or fluticasone: a randomized controlled trial. *Am J Med.* 2005; 118: 649- 57.
28. Pieters WR, Wilson KK, Smith HC, Tamminga JJ, Sondhi S. Salmeterol/fluticasone propionate versus fluticasone propionate plus montelukast: a cost-effective comparison for asthma. *Treat Respir Med.* 2005; 4: 129-38
29. Joos S, Miksch A, Szecsenyi J, Wieseler B, Grouven U, Kaiser T, et al. Montelukast as add-on therapy to inhaled corticosteroids in the treatment of mild to moderate asthma: a systematic review. *Thorax.* 2008; 63: 453-62
30. Virchow JC Jr, Prasse A, Naya I, Summerton L, Harris A. Zafirlukast improves asthma control in patients receiving high-dose inhaled corticosteroids. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000; 162(2 Pt 1): 578-85.
31. Kerstjens HA, Engel M, Dahl R, Paggiaro P, Beck E, Vandewalker M, et al. Tiotropium in asthma poorly controlled with standard combination therapy. *N Engl J Med.* 2012; 367: 1198-207.
32. Humbert M, Beasley R, Ayres J, Slavin R, Hébert J, Bousquet J, et al. Benefits of omalizumab as add-on therapy in patients with severe persistent asthma who are inadequately controlled despite best available therapy (GINA 2002 step 4 treatment): INNOVATE. *Allergy.* 2005; 60: 309-16.
33. Brusselle GG, Vanderstichele C, Jordens P, Deman R, Slabbynck H, Ringoet V, et al. Azithromycin for prevention of exacerbations in severe asthma (AZISAST): a multicentre randomised doubleblind placebo-controlled trial. *Thorax.* 2013; 68: 322-9.
34. Mash B, Bheekie A, Jones PW. Inhaled vs oral steroids for adults with chronic asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000; (2): CD002160.

35. Martinez FD, Wright AL, Taussig LM, Holberg CJ, Halonen M, Morgan WJ. Asthma and wheezing in the first six years of life. The Group Health Medical Associates. *N Engl J Med.* 1995; 332: 133-8.
36. Morgan WJ, Crain EF, Gruchalla RS, O'Connor GT, Kattan M, Evans R, et al. Results of a home-based environmental intervention among urban children with asthma. *N Engl J Med.* 2004; 351: 1068-80
37. Bernstein DI, Wanner M, Borish L, Liss GM, Immunotherapy Committee, American Academy of Allergy, Asthma and Immunology. Twelve-year survey of fatal reactions to allergen injections and skin testing: 1990-2001. *J Allergy Clin Immunol.* 2004; 113: 1129-36
38. Durham SR, Walker SM, Varga EM, Jacobson MR, O'Brien F, Noble W, et al. Long-term clinical efficacy of grass-pollen immunotherapy. *N Engl J Med.* 1999; 341: 468-75.
39. Nasser S, Vestenbæk U, Beriot-Mathiot A, Poulsen P. Cost-effectiveness of specific immunotherapy with Grazax in allergic rhinitis co-existing with asthma. *Allergy.* 2008; 63: 1624-9.
40. Johnston NW, Sears MR. Asthma exacerbations. *Epidemiology. Thorax.* 2006; 61: 722-8
41. Creer TL. Medication compliance and childhood asthma. En: Krasnegor NA, Epstein L, Johnson SB, Yaffe SJ, editors. *Developmental aspects of health compliance behavior.* Hittsdale, NS: Lawrence Associate; 1993. pp. 303-33.
42. Gálvez González Ana María. Economía de la salud en el contexto de la salud pública cubana. *Rev Cubana Salud Pública.* 2003; 29(4).
43. Collazo Herrera M, Cárdenas Rodríguez J, González López R, Abreu R, Gálvez González A, Casulo J. La economía de la salud: ¿debe ser de interés para el campo sanitario? *Rev Panam Salud Pública.* 2002; 12(5):359-365.
44. Estébanez P. *Medicina humanitaria.* Madrid: Díaz de Santos; 2005.
45. Durán Heras MA. Los costes invisibles de la enfermedad. Bilbao: Fundación BBVA, 2002.p.391
46. Hodgson, T. and Meiners, M. (1982). Cost-of-Illness Methodology: A Guide to Current Practices and Procedures. *The Milbank Memorial Fund Quarterly. Health and Society,* 60(3), p.429.
47. Weiss K, Gergen P, Hodgson T. An Economic Evaluation of Asthma in the United States. *New England Journal of Medicine.* 1992;326(13):862-866.
48. SMITH D, MALONE D, LAWSON K, OKAMOTO L, BATTISTA C, SAUNDERS W. A National Estimate of the Economic Costs of Asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997; 156(3):787-793.

49. Williams, A., Lloyd, A., Watson, L. and Rabe, K. (2006). Cost of scheduled and unscheduled asthma management in seven European Union countries. *European Respiratory Review*, 15(98), pp.4-9.
50. Sennhauser F, Braun-Fahländer C, Wildhaber J. The burden of asthma in children: a European perspective. *Paediatric Respiratory Reviews*. 2005; 6(1):2-7.
51. Gendo K, Sullivan S, Lozano P, Finkelstein J, Fuhlbrigge A, Weiss K. Resource costs for asthma-related care among pediatric patients in managed care. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2003; 91(3):251-257.
52. Van den Akker-van Marle M, Bruil J, Detmar S. Evaluation of cost of disease: Assessing the burden to society of asthma in children in the European Union. *Allergy*. 2005; 60(2):140-149.
53. Blasco Bravo A, Pérez-Yarza E, de Mercado P, Perales A, Díaz Vazquez C, Moreno Galdó A. Coste del asma en pediatría en España: un modelo de evaluación de costes basado en la prevalencia. *Anales de Pediatría*. 2011; 74(3):145-153.
54. Domínguez-Ortega J, Phillips-Anglés E, Barranco P, Quirce S. Cost-effectiveness of asthma therapy: a comprehensive review. *Journal of Asthma*. 2015; 52(6):529-537.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quisiera darle las gracias a la Dra. María Jesús Cabero Pérez, por ayudarme en la elaboración de este trabajo.

En segundo lugar me gustaría agradecerles a mi padre, el Dr. Gustavo Álvarez Prado, quien me transmitió la vocación por la medicina y la pediatría, a mi madre Elena, y a mis dos hermanos, Javier y Manuel, por su apoyo durante todos estos años, y por ser fuente constante de motivación.