



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESTUDIO PROSPECTIVO DE UN AÑO PARA VALORAR LA EVOLUCIÓN, ABORDAJE,  
COMPLICACIONES Y EXPERIENCIA DURANTE EL INTERNAMIENTO DE LA CRISIS  
AGUDA DE ASMA EN PACIENTES QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS  
DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA".

Tesis sometida a la consideración del Comité Director del Posgrado en Pediatría para optar al  
grado académico de Especialista en Pediatría.

DRA. MARIANA PACHECO MUÑOZ.

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica.

2021

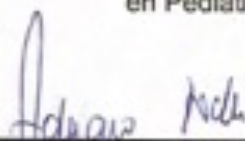
## DEDICATORIA

Agradezco a Dios por haberme dado el privilegio y la oportunidad de estar donde estoy, esta investigación se la dedico a mi familia por haber confiado en mi y haberme dado las herramientas para estudiar lo que amo.

## AGRADECIMIENTOS

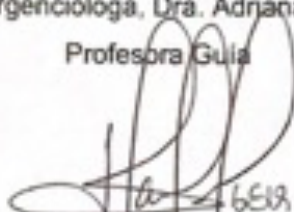
Agradezco a mi familia por su apoyo y confianza en esta etapa, además, a los doctores: Dra Adriana Yock Corrales, Dr. Manuel Soto Martínez. Dra. Gloriana Loría, Dr. Arturo Solís.

Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Pediatría de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Pediatría.



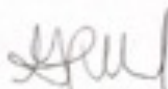
---

Pediatra Emergencióloga, Dra. Adriana Yock Corrales  
Profesora Guía



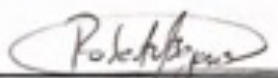
---

Pediatra Neumólogo, Dr. Manuel Soto Martínez  
Profesor guía



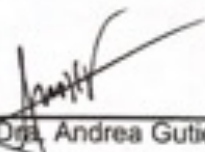
---

Pediatra Neumóloga, Dra. Gloriana Loria  
Profesora guía



---

Pediatra Endocrinólogo, Dr. Roberto Bogarín  
Coordinador Programa de Posgrado en Pediatría



---

Pediatría, Dra. Andrea Gutiérrez  
Lectora, Posgrado en Pediatría



---

Mariana Pacheco Muñoz  
Sustentante

# Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>II</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>VI</b>
<b>SUMMARY</b> .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	<b>X</b>
<b>INVESTIGADORES</b> .....	<b>XI</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>EPIDEMIOLOGÍA</b> .....	<b>1</b>
<b>FACTORES DE RIESGO</b> .....	<b>2</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>TRATAMIENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>MORBILIDAD</b> .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>ESTUDIOS PREVIOS</b> .....	<b>7</b>
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>10</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>10</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>10</b>
<b>PACIENTES Y MÉTODOS</b> .....	<b>12</b>
<b>DISEÑO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>12</b>
<b>POBLACIÓN DEL ESTUDIO</b> .....	<b>12</b>
<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b> .....	<b>13</b>
<b>DEFINICIONES OPERATIVAS</b> .....	<b>13</b>
<b>MÉTODO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS</b> .....	<b>15</b>
<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	<b>16</b>
<b>CONSIDERACIONES BIOÉTICAS</b> .....	<b>16</b>

<b>FUENTES DE FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>17</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>24</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>LIMITACIONES Y SESGOS .....</b>	<b>32</b>
<b>CUADROS .....</b>	<b>33</b>
ENTREVISTAS DE SEGUIMIENTO .....	42
ENTREVISTAS A LOS 3 MESES .....	46
ANÁLISIS SEGÚN GRAVEDAD DE LA EXACERBACIÓN ASMÁTICA AL INGRESO .....	54
ANÁLISIS SEGÚN GRAVEDAD DE LA EXACERBACIÓN ASMÁTICA DURANTE EL PERIODO DE HOSPITALIZACIÓN .....	57
<b>ANEXOS .....</b>	<b>60</b>
ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	60
ANEXO 2. ENTREVISTAS DE SEGUIMIENTO .....	69
ANEXO 3. FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN .....	77
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>79</b>

## RESUMEN

El asma es el padecimiento crónico más común en la edad pediátrica, la prevalencia del asma en niños en Costa Rica, se ubica entre las más altas a nivel mundial y las exacerbaciones agudas son de las principales consultas en los servicios de emergencias pediátricas. No existen estudios previos prospectivos que describan el tipo de paciente, la severidad de las crisis, tratamientos y manejo en general de estos pacientes en el servicio de emergencias del principal hospital pediátrico y de referencia en Costa Rica.

Este es un estudio prospectivo observacional de cohorte que incluyó pacientes en rango de edad de 1 a 18 años, que ingresaron al servicio de emergencias entre el 1 de abril del 2019 y el 1 de abril del 2020, con una exacerbación asmática que ameritó hospitalización.

Un total de 176 pacientes fueron incluidos en el estudio. Se observó una distribución igual según sexo con 50% masculinos y 50% femeninas; con una edad promedio al momento del estudio de 64.2 meses (DS 35.9). La edad promedio de diagnóstico de asma fue de 24 meses (RIQ 12-36). Se obtuvo una mediana del número de exacerbaciones de 3 (RIQ 2-4), y una media de 1 hospitalización con una DS de 0.59. El antecedente de historia familiar de asma se documentó en 145 (82.0%) de los pacientes y la historia personal de atopia en 103 (59.0%). El uso de esteroides inhalados diario se documentó en 97 pacientes (55.0%) y el uso constante de espaciador en 89 pacientes (51.0%). La tos fue el síntoma más frecuente, presente en 169 (96.0%) de los pacientes seguido por sibilancias en 162 (92.0%) y dificultad para respirar en 157 (89.0%). Respecto a los factores de riesgo asociados para el mal control del asma, los más frecuentes según reporte de los padres fueron residencia a menos de 500 metros de la carretera principal en 44 (43.1%) de los pacientes, seguido por exposición a perros o gatos dentro de la casa en 36 (34.3%) y presencia de quemaduras a menos de 500 metros del hogar, presente en 17 (16.6%) de los casos. Se demostró una asociación significativa entre severidad de la crisis al momento del ingreso con la presencia de antecedentes heredofamiliares y comorbilidades como lo son rinosinusitis (OR:4.43, IC95% 1.53-16.1) y trastorno de ansiedad (OR:4.41, IC95% 1.07-29.8), así como con infección viral por cualquier agente (OR:0.41, IC95% 0.18-0.88). Se demostró que pacientes con sexo masculino, así como menores de 5 años de edad tienen dos veces más riesgo de sufrir una crisis grave durante su periodo de hospitalización ( $p=0.02$ ), así como también se demostró que el antecedente de hospitalización previa por asma, aumenta casi 3 veces el riesgo de presentar un asma grave ( $p=0.03$ ) y esto aumenta hasta 4 veces si hay antecedente de dos o más hospitalizaciones anteriores en una UCI ( $p=0.04$ ).

Se concluye en este estudio que la gran mayoría de los pacientes, incluso con diagnóstico médico de asma, no tiene tratamiento controlador o sus responsables desconocen la manera adecuada de utilizarlo, además se evidencia que muchos pacientes con asma diagnosticada no tiene control médico.

En el Hospital Nacional de Niños se protocolizó el manejo de esta patología desde mayo del 2015, posteriormente con la tesis de graduación de la Dra. Carolina Alpizar, realizada en el 2018, se valida dicha guía y con este estudio prospectivo, se evidencia adherencia por parte del personal médico y se logra además determinar factores de riesgo para presentar una exacerbación asmática severa durante su internamiento para así realizar un abordaje más agresivo desde el ingreso al servicio de emergencias. Además es el primer estudio en donde se da seguimiento a los pacientes durante su internamiento y al egreso, siempre reforzando la importancia de la adherencia al tratamiento y la eliminación de factores de riesgo ambientales y en el cual se brinda una educación personalizada a los padres de los pacientes según sus conocimientos de la patología de fondo y su experiencia durante el internamiento, para así obtener una mejor prevención de exacerbaciones asmáticas futuras.

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. PUNTAJE DE LA SEVERIDAD DE ASMA EN PEDIATRÍA (PASS POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) .....	3
---	---

## LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA". .....	33
CUADRO 2: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN DETECCIÓN DE TABAQUISMO PASIVO. ....	34
CUADRO 3: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN FACTORES DE RIESGO.....	35
CUADRO 4: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN CARACTERÍSTICAS DEL CONTROL DEL ASMA. ..	36
CUADRO 5: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS AL INGRESO.....	37
CUADRO 6: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS.....	38
CUADRO 7: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN PRUEBAS DE LABORATORIO.....	39
CUADRO 8: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN IFV. ....	40
CUADRO 9: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN PROTOCOLO DE MANEJO DE LA CRISIS AGUDA DE ASMA EN EMERGENCIAS. ....	41
CUADRO 10: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN SEGUIMIENTO AL MES DEL EGRESO. ....	42
CUADRO 11: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDA DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN SÍNTOMAS AL EGRESO.....	43
CUADRO 12: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN SÍNTOMAS AL MES DEL EGRESO.....	43

CUADRO 13: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN SÍNTOMAS AL MES DEL EGRESO.....	44
CUADRO 14: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS EN EL ÚLTIMO MES. ....	45
CUADRO 15: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN EVALUACIÓN A LOS TRES MESES POSTERIOR AL EGRESO. ....	46
CUADRO 16: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN TRATAMIENTO REQUERIDO EN LOS ÚLTIMOS TRES MESES. ....	47
CUADRO 17: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS EN EL ÚLTIMO MES. ....	48
CUADRO 18: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN EVALUACIÓN A LOS TRES MESES. ....	49
CUADRO 19: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN EVALUACIÓN A LOS SEIS MESES POSTERIOR AL EGRESO. ....	50
CUADRO 20: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN TRATAMIENTO REQUERIDO EN LOS ÚLTIMOS SEIS MESES. ....	51
CUADRO 21: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS EN EL ÚLTIMO MES. ....	52
CUADRO 22: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON CRISIS AGUDAS DE ASMA QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" SEGÚN EVALUACIÓN A LOS TRES MESES. ....	53
CUADRO 23: DETERMINACIÓN DE ASOCIACIÓN SEGÚN GRAVEDAD DE LA EXACERBACIÓN ASMÁTICA AL INGRESO DE LOS PACIENTES QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" . ....	54
CUADRO 24: DETERMINACIÓN DE ASOCIACIÓN SEGÚN GRAVEDAD DE LA EXACERBACIÓN ASMÁTICA DURANTE EL PERIODO DE HOSPITALIZACIÓN DE LOS PACIENTES QUE SE PRESENTAN AL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "DR. CARLOS SÁENZ HERRERA" . ....	57

## LISTA DE ABREVIATURAS

- BiPAP: Sistema de Bipresión positiva.
- CAF: Cánula de alto flujo.
- CPAP: Presión positiva continua en la vía aérea.
- ECMO: Oxigenación por membrana extracorpórea.
- IFV: Inmunofluorescencia viral.
- LBA: Lavado bronqueoalveolar.
- LPM: Latidos por minuto.
- PCR: Proteína C reactiva.
- PCT: Procalcitonina.
- RPM: Respiraciones por minuto.
- SEM: Servicio de emergencias.
- SatO<sub>2</sub>: Saturación de oxígeno.
- TAC: Tomografía axial computarizada.
- UCI: Unidad de cuidados intensivos.
- VMA: ventilación mecánica asistida.
- VRS: virus respiratorio sincitial.
- LABA: agonistas beta2 adrenérgicos de acción larga.
- ICS: corticoesteroides inhalados.
- SABA: agonistas  $\beta$ 2 adrenérgicos de acción corta.
- HNN: Hospital Nacional de Niños.
- SBT: salbutamol.

# INVESTIGADORES

## **Investigador Principal**

Dra. Adriana Yock Corrales  
Emergencióloga Pediatra  
Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera.  
Correo: [ayock@ccss.sa.cr](mailto:ayock@ccss.sa.cr)

## **Subinvestigadores**

Dra. Mariana Pacheco Muñoz.  
Residente de Pediatría.  
Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera.  
Correo: [maripachecomunoz@gmail.com](mailto:maripachecomunoz@gmail.com)

Dr. Manuel Soto-Martínez  
Neumólogo Pediatra  
Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera.  
Correo: [quiquesoto@gmail.com](mailto:quiquesoto@gmail.com)


Dra. Gloriana Loría  
Neumóloga Pediatra  
Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera.  
Correo: [glorianaloria@gmail.com](mailto:glorianaloria@gmail.com)

Sistema de Estudios de Postgrado  
Universidad de Costa Rica

Estimados señores:

Por este medio hago constar que la investigación "**Estudio prospectivo de 1 año para valorar la evolución, abordaje, complicaciones y experiencia durante el internamiento de la crisis aguda de asma en pacientes que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera"**". sus resultados, discusión y conclusiones son obra y producto de mi persona, por lo que los derechos de propiedad intelectual sobre los mismos también me pertenecen. Este estudio fue debidamente aprobado por el Comité Local de Bioética e Investigación del Hospital Nacional de Niños. con el código CEC-HNN-006-2019 versión 3.0.

Sin otro particular, se suscribe atentamente



---

Mariana Pacheco Muñoz  
Sustentante

Cédula: 115060299

Código médico: 14571.

## INTRODUCCIÓN

El asma es la enfermedad inflamatoria crónica más frecuente en niños. Causa episodios recurrentes de sibilancias, tos y dificultad respiratoria. En Costa Rica como a nivel mundial, por su alta prevalencia, se mantiene como una enfermedad crónica de gran importancia para el sector salud, ya que además del impacto que produce en la salud de la población pediátrica, un control inadecuado del asma genera elevados costos por hospitalización y manejo de sus complicaciones, lo cual produce que se sobrepase el presupuesto destinado para dicha enfermedad (1, 25). A pesar de avances en el tratamiento que se han logrado a través de los años, las exacerbaciones asmáticas graves se asocian a altas tasas de morbilidad y mortalidad, que han ido en descenso en los últimos años pero aún tienen una importancia significativa (25).

Además del impacto sobre la salud individual y el costo económico, el asma y otras enfermedades alérgicas como la rinitis, rinoconjuntivitis y eczema, también causan problemas en el ámbito de educación, ya que son causa importante de ausentismo escolar, así como impactan también en el ámbito laboral y en otros aspectos de salud pública, sin embargo, este tema ha sido poco estudiado en nuestro país.<sup>33</sup>

A pesar de haberse encontrado recientemente una estrecha relación tanto en adultos como en niños y adolescentes entre el diagnóstico y prevalencia de asma y la presencia de síntomas de rinitis alérgica, ésta condición sigue siendo sub diagnosticada y sub tratada.<sup>34</sup>

## EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia del asma y las enfermedades alérgicas ha ido en aumento en las últimas cuatro décadas<sup>2</sup>. El último estudio mundial de epidemiología del asma y enfermedades alérgicas en niños realizado entre 2001-2002 demostró un aumento significativo en la presencia y severidad de estas enfermedades en Costa Rica y otros sitios como Hong Kong, Japón, Brasil, Canadá y muchos sitios en Europa. Pocos países como Australia y Nueva Zelanda más bien tuvieron una reducción significativa en la prevalencia de asma<sup>3</sup>. Este aumento ha sido documentado en nuestro país y a nivel mundial gracias al estudio Internacional de Asma y Alergias en niños: ISAAC, International Study of Asma and Allergies in Childhood. Este estudio incluye encuestas de prevalencia de síntomas respiratorios de muestras representativas de escolares entre 6 – 7 años y 13 – 14 años, en varias localizaciones a nivel mundial<sup>4</sup>.

En Costa Rica, cuatro diferentes estudios epidemiológicos se han realizado desde el año 1989 al año 2002. Un total de 15.500 niños han participado en estas investigaciones, tomados de

muestras aleatorias de todo el territorio nacional. La edad de los escolares estudiados ha sido: Estudio I, 5-17 años (n=2.682), estudio II, 6-7 años (n=2.944), 13-14 años (n=3.200), estudio III, 10 años (n=1.105), estudio IV 6-7 años (n=3.233), 13-14 años (n=3.200). El diagnóstico médico de asma en el estudio I (1989) fue de 23%, en 1995 fue de 23.1%, presentando un aumento para el estudio III (1998) 27.1% y alcanzando un pico máximo de un 32.3% para el 2002 <sup>5</sup>.

## FACTORES DE RIESGO

Muchos factores de riesgo han sido estudiados en nuestro país (infecciones, tabaquismo, genética, nutrición y factores climáticos); sin embargo, la polución ambiental nunca ha sido estudiada <sup>6</sup>. Esta ha cobrado mayor importancia en los últimos diez años, en especial en países en vías de desarrollo. Existen diferentes contaminantes ambientales (tanto intra como extra domiciliarios) que podrían causar una exacerbación aguda; además, se sabe que algunas respuestas a alérgenos del medio ambiente pueden estar aumentadas por la exposición a ciertos contaminantes <sup>7</sup>. Muchos estudios han reportado disminución significativa en la función pulmonar, mayor número de crisis agudas, persistencia de síntomas tanto pulmonares como de rinitis causados por contaminación ambiental <sup>21</sup>. En nuestro país, se desconoce la relación probable entre contaminación ambiental y asma o enfermedades alérgicas <sup>8</sup>.

Para lograr alcanzar un adecuado control del asma, es necesario seguir un tratamiento óptimo según las necesidades de cada paciente. Uno de los factores con mayor impacto tanto en la calidad de vida del paciente como en los sistemas de salud, son las crisis asmáticas, las cuales generan altos costos y saturación de las consultas en los centros de salud. El asma constituye una de las principales razones por las que un niño recibe manejo en un departamento de emergencias, alcanzando cifras de hasta 2 millones de visitas al año en un estudio realizado en Estados Unidos en 2009 <sup>26</sup>.

No solo se trata del primer estudio sobre identificación de estos desencadenantes, sino también que permite categorizar al paciente según probabilidad de la crisis, basado en los factores de riesgo de este, en donde niños clasificados como de alto riesgo, hasta un 70% a 90% tendrán una exacerbación asmática grave <sup>9</sup>.

Entre los factores de riesgo identificados en ese estudio se encuentran historia parental de rinitis alérgica, paciente con cuatro o más consultas por asma en el último año, alto número de ciclos de esteroides orales en el año anterior (tres o más), además de síntomas de asma al menos 3 meses/año. Recuento aumentado de eosinófilos y niveles elevados de IgE se asociaron con mayor probabilidad de exacerbaciones. De este estudio se emite una herramienta que consta de un cuestionario dirigido a padres y personal de salud, que pretende situar al paciente según riesgo de crisis, basado en la puntuación obtenida. Este interesante aporte, permitiría no solo

reconocer de forma más objetiva las condiciones relacionadas con alto riesgo de exacerbaciones asmáticas si no también dirigir esfuerzos mayores a la educación y prevención en este grupo poblacional.

#### CLASIFICACIÓN

Por otro lado, la severidad de una exacerbación asmática se determina principalmente por los hallazgos clínicos y ocasionalmente se suplementa con pruebas complementarias. La evaluación de estos pacientes debe centrarse en la obtención de signos vitales (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, oximetría de pulso entre otros), valoración del estado de conciencia y del trabajo respiratorio, acerca de el uso de musculatura accesoria, retracciones y la auscultación pulmonar (10). Existen varias escalas sobre categorización de la crisis de asma, que orientan a su vez al tratamiento, entre las más populares en pediatría se encuentran, por sus siglas en inglés: PRAM (The Pediatric Respiratory Assessment Measure), PIS (The Pulmonary Index Score), PASS (The Pediatric Asthma Severity Score), RAD (The Respiratory rate, Accessory muscle use, and Decreased breath sounds).

Tabla 1. Puntaje de la severidad de asma en Pediatría (PASS por sus siglas en inglés)

SCORE	0	1	2	3
<b>Frecuencia Respiratoria</b>				
<b>6 meses-2 años</b>	<30	31-45	46-60	>60
<b>2-3 años</b>	<26	27-34	35-39	>40
<b>4-5 años</b>	<24	25-30	31-35	>36
<b>6-12 años</b>	<20	21-26	27-30	>31
<b>&gt;12 años</b>	<18	19-23	24-27	>28
<b>Saturación Oxígeno</b>	>98% AA	95-97% AA	90-94% AA	<90% AA o con oxígeno
<b>Auscultación</b>	Normal	Sibilancias espiratorias solamente	Sibilancias espiratorias	Sibilancias inspiratorias y espiratorias con disminución del MV
<b>Retracciones</b>	Ninguna	Intercostales	Intercostales y subcostales	Intercostales, subesternales y supraclaviculares
<b>Disnea</b>	Frases completas	Habla con frases cortas, balbucea	Frases parciales	Habla con palabras, asocia quejido

PASS: Crisis leve: 5-7 Moderada: 8-11 Severa: 12-15.

"Pediatric asthma severity score is associated with critical care interventions".

Fuente: World Journal of Clinical Pediatrics. Maue DK et al. Tabla 1.

Tras la revisión de estas escalas y con apoyo en guías internacionales, se pueden estratificar las crisis como: 1) leve-moderada: paciente sin alteración del estado de conciencia, con taquicardia y taquipnea para su edad, con saturación de oxígeno por arriba de 91%. 2) Crisis grave: Paciente con habla entrecortada, sin lograr decir frases, además de presentar taquicardia y taquipnea para su edad, presenta uso de musculatura accesoria y la oximetría es menor a 90%. 3) Una exacerbación amenazante para la vida se sugiere cuando el niño presenta franca alteración del estado de conciencia con somnolencia, asocia pobre esfuerzo respiratorio, presenta cianosis, además podría presentar un tórax silente a la auscultación. Dicha clasificación es la utilizada actualmente para la atención de los pacientes en el servicio de emergencias del Hospital Nacional de Niños de Costa Rica, tras la introducción de un protocolo de manejo en el año 2015 (12). Para esta clasificación se considera como frecuencia cardiaca máxima normal para pacientes de 1 a 5 años: 100 -130 Imp. Menores a 5 años: 95-120 lpm. En cuanto a frecuencia respiratoria: 1-5 años: hasta 40 rpm y hasta 20 rpm en caso de pacientes de mas de 5 años.

#### TRATAMIENTO

Los objetivos inmediatos del tratamiento del asma aguda son revertir el broncoespasmo y tratar la inflamación de las vías respiratorias. La primera línea de tratamiento la constituyen los B-agonistas de acción corta. El bromuro de ipratropio que también contribuye a la broncodilatación. Según la severidad del cuadro estos dos podrían combinarse desde el inicio de la terapia, ya que se ha demostrado sinergismo <sup>13</sup>.

Uno de los principales efectos adversos de los B agonistas es la hipokalemia, resultado de la activación del receptor B del musculo esquelético con desplazamiento del potasio hacia el espacio intracelular. Aunque los niveles séricos de potasio se normalizan rápidamente después del cese del B agonista, los pacientes, podrían experimentar debilidad del musculo esquelético y como resultado, pueden parecer mas enfermos. Otros efectos como la desensibilización del receptor B y las arritmias son menos frecuentes. El uso de B agonistas de corta duración como el SBT, en forma de nebulización continua en lugar de intermitente, es motivo de estudios y ya se ha empezado a utilizar para casos mas graves o en necesidad de una segunda línea de tratamiento. Este mismo compuesto, pero aplicado IV, se recomienda en pacientes críticamente enfermos, con problemas para la administración de nebulizaciones o poca entrada de aire <sup>14</sup>.

Los corticoesteroides, otro grupo de fármacos ampliamente utilizados, se caracterizan por bloquear la formación de mediadores inflamatorios potentes y por tanto reducen la formación de tapones mucosos en las vías respiratorias. Para obtener el máximo beneficio deben administrarse en las primeras horas, justo después de la clasificación del cuadro. El tratamiento

esteroideo sistémico es el mas recomendado para las exacerbaciones moderadas y graves, estudios sugieren que, en pacientes con crisis leves, es adecuado su uso en caso de respuesta incompleta a broncodilatadores inhalados <sup>15</sup>.

Varios reportes exponen una biodisponibilidad equivalente entre dexametasona oral o intramuscular. El uso de dexametasona durante dos días en comparación con prednisona oral por 5 días presenta resultados similares en el combate de la inflamación de la vía aérea, esto debido a que la dexametasona presenta una vida media mas larga, descrita de hasta 72 horas, lo que genera un efecto similar con menor numero de dosis <sup>16</sup>.

No existen revisiones actualizadas que evidencien cual es el esteroide parenteral relacionado con mejor pronóstico del paciente hospitalizado por asma, entre los mas ampliamente utilizados, además de dexametasona, se encuentran metilprednisolona e hidrocortisona. En el principal hospital pediátrico de referencia en Costa Rica, el esteroide mas empleado es la dexametasona, de uso intravenoso o intramuscular, sin embargo, prácticamente no se encuentran estudios que avalen la predilección por esta droga. Estudios revisados evidencian la preferencia de los clínicos por metilprednisolona en el paciente critico.

Terapias adyuvantes, se administran generalmente además de los broncodilatadores inhalados y corticoesteroides, cuando la severidad del cuadro lo requiere. Entre las mas utilizadas se encuentran: Aminofilina, Sulfato de Magnesio, SBT en nebulización continua o IV, Heliox y el soporte ventilatorio no invasivo.

El Heliox es una mezcla gaseosa de helio y oxigeno, menos denso que el oxigeno, por lo cual proporciona un mayor flujo laminar en las vías respiratorias obstruidas para reducir el trabajo y dificultad respiratoria, Sin embargo, existen pocos estudios sobre la eficacia de este en el manejo de la exacerbación asmática en pediatría y algunos son contradictorios, por lo tanto, no forma parte del tratamiento convencional, además de que es costoso. Es prometedor en cuanto al manejo de los cuadros graves, sin embargo, la mayoría no llega a requerirlo <sup>17</sup>.

El mecanismo de acción del sulfato de magnesio en los tejidos bronquiales no esta bien dilucidado, sin embargo, en estudios in vitro se demostró que tiene acción músculo relajante, ya que bloquea la interacción del calcio con la miosina, lo cual favorece la relajación de las células musculares. Además, se ha reportado depresión de la excitabilidad muscular mediante la inhibición de la liberación de acetilcolina. Se conocen también efectos de estabilidad sobre las células T y bloqueo de la de granulación de los mastocitos. El magnesio estimula la liberación de oxido nítrico y la síntesis de prostaciclina, lo que podría reducir la gravedad del asma. Actualmente se recomienda en el tratamiento de los niños con asma moderada-severa, por los efectos antiinflamatorios y broncodilatadores descritos. Se han reportado efectos secundarios a nivel

cutáneo como el rubor y calor facial, sequedad bucal, hipotensión y malestar. La toxicidad por este medicamento podría generar anomalías en la conducción cardíaca, ausencia de reflejos, debilidad muscular y depresión respiratoria <sup>18</sup>.

Con respecto al tratamiento con aminofilina, existen pocos estudios recientes disponibles, se conoce como medicamento derivado de la teofilina, con efecto broncodilatador y estimulante respiratorio, no se encuentra entre los tratamientos de primera línea de las crisis asmáticas, sin embargo, se ha demostrado eficacia similar al salbutamol, con menor producción de taquicardia. Hoy día se recomienda como tratamiento de crisis graves refractarias a otras medidas terapéutica y prácticamente se está excluyendo de las guías de manejo a nivel internacional <sup>19</sup>.

En algunos pacientes se hace inminente la necesidad de brindar oxigenoterapia con sistemas de alto flujo o bien de brindar soporte ventilatorio avanzado, ya sea por intubación endotraqueal o con métodos de ventilación mecánica asistida (VMA) debe ser abordada con precaución en pacientes con asma, ya que la manipulación de la vía aérea puede causar un aumento de la obstrucción del flujo de aire debido a la reactividad bronquial, inflamación y secreciones en la vía aérea además las complicaciones específicas del estado asmático, el gas queda atrapado en los alveolos al final de la espiración durante la hiperinflación dinámica, la presión alveolar puede aumentar y producir baro-volutrauma, neumotórax y neumomediastino. Además, a medida que aumenta la presión intratorácica, la presión auricular derecha transmural disminuye y el retorno venoso baja, lo que lleva a una situación potencialmente mortal. Es bajo el reporte de estas complicaciones y se atenúan con la monitorización frecuente y cuidadosa. Continúa siendo muy bajo el número de pacientes que llega a requerir VMA <sup>20</sup>.

El desarrollo de insuficiencia respiratoria hipercápnica durante una crisis asmática, es una indicación para el ingreso en la unidad de cuidados intensivos. Es poco probable que la ventilación no invasiva reemplace la ventilación mecánica en estos pacientes inestables, pero se ha sugerido que este tratamiento puede ser utilizado de forma segura. La cánula nasal de alto flujo utilizada de forma temprana en el desarrollo de la insuficiencia respiratoria se asocia con una disminución de la necesidad de intubación y ventilación mecánica <sup>21</sup>.

En cuanto a las modalidades CPAP y CAF, se ha descrito cada vez más el beneficio de su uso en pacientes asmáticos. Su eficacia se basa en la aplicación de presión positiva en las vías respiratorias, que contrarresta el gradiente generado por presión el aumento de la presión alveolar al final de la espiración (trape aéreo), y que obligan al paciente a realizar espiraciones conscientes y con esfuerzo, para poder alcanzar las presiones alveolares negativas necesarias para generar flujo de aire. En términos generales estas modalidades de soporte ventilatorio favorecen una reducción del trabajo respiratorio y la aplicación presión positiva inspiratoria no

invasiva ayuda a superar la mayor resistencia general de la vía aérea.<sup>14</sup>Un estudio retrospectivo mostró la viabilidad y seguridad la cánula de alto flujo en niños con asma grave. La gasometría y los parámetros clínicos mejoraron significativamente durante las primeras 24 h <sup>22</sup>.

La intubación endotraqueal y la ventilación mecánica invasiva se asocian con un riesgo sustancial de complicaciones. Por lo tanto, el uso de otras formas de soporte respiratorio como la ventilación no invasiva y la cánula nasal de alto flujo se consideran terapias útiles, en un intento por evitar la ventilación mecánica en sujetos con exacerbaciones asmáticas agudas <sup>23</sup>.

## ESTUDIOS PREVIOS

El único estudio en relación con crisis de asma atendidas en el Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños se hizo en el 2017 y el objetivo fue describir la epidemiología de los pacientes con esta patología en el período comprendido entre 1 mayo 2013 al 1 mayo 2017. Dentro de los resultados se obtuvieron 287 pacientes de 1-12 años, los cuales posterior al manejo en el SEM un 16,1% se egresó al hogar u otro centro hospitalario, y el restante 83,9% requirió hospitalizarse. La estancia promedio en observación fue de 12,8 horas con un promedio de días de hospitalización de 3,4 días. La mayoría de los pacientes tenían un diagnóstico de asma previo (77,4%) y solo un 34,2% un control adecuado de la enfermedad. La clasificación de las crisis, según Protocolo del HNN de Asma 2015 fue de graves 92,7% (266), 5,2 % (15) Leve-Moderado y solo 2,1% (6) se catalogó como Amenazante para la vida.

En los pacientes con crisis amenazantes para la vida se detectaron como factores de riesgo el haber tenido un internamiento en la unidad de cuidado intensivo en los últimos 12 meses y el presentar menos tiempo transcurrido desde la última exacerbación. La principal comorbilidad fue la rinosinusitis. La IVR se detectó en 81,8 % de los pacientes de 6 años o menos, concentrándose en este grupo el 87,8 % de IFV positivas por algún germen, principalmente VRS (48%). Niños entre 7 y 12 años, asociaron IVR en 70,7%. La IFV positiva se asoció con mayor estancia hospitalaria ( $p = 0,0033$ ).

En cuanto al manejo de asma, los tratamientos en el HNN se apegan a los difundidos por guías internacionales, sin embargo, se obtuvieron diferencias significativas entre el uso de dosis adecuadas de SBT y AVT tras la implementación del Protocolo Asma 2015 ( $p = <0.001$  para ambas). Las nebulizaciones continuas con SBT se empezaron a reportar más tras la publicación de dicho protocolo, con significancia estadística ( $p = 0,001$ ). Los otros tratamientos de segunda línea no tuvieron cambios importantes.

## CONCLUSIÓN

Es importante recalcar que, en Costa Rica, únicamente se ha realizado un estudio de carácter retrospectivo en el cual se tuvo muchas limitaciones como la falta de información en algunas variables <sup>23</sup>, por lo que surge la necesidad de realizar un estudio prospectivo en donde se reclute al paciente en el momento de su ingreso a un servicio de emergencias, y se le brinde seguimiento durante su estancia hospitalaria, así como después del egreso.

## JUSTIFICACIÓN

El asma es la enfermedad crónica más común en niños, la prevalencia en Costa Rica se ubica entre las más altas a nivel mundial debido a la confluencia de diversos factores genéticos y ambientales. Las exacerbaciones asmáticas se encuentran entre las principales consultas en los servicios de emergencias pediátricas a nivel mundial. La unificación de criterios, protocolización del manejo crónico y de las crisis son de suma importancia, ya que contribuyen a una mayor eficiencia y calidad de la atención de estos niños, optimización de los recursos y menor tasa de hospitalización.

En el Hospital Nacional de Niños, no hay estudios previos publicados prospectivos en el servicio de emergencias respecto al manejo de las crisis asmáticas y su seguimiento. Con este estudio se pretende determinar la evolución de los pacientes previamente diagnosticados como asmáticos por personal de salud y que ingresan al servicio de emergencias con una exacerbación. Además de valorar la perspectiva de los familiares en cuanto al manejo intrahospitalario que se le dió al paciente.

Con este estudio se busca también establecer una estatificación de severidad de la condición del paciente para una temprana intervención y por consiguiente la prevención de complicaciones que puedan requerir manejo en una unidad de cuidados intensivos. Además se incluye el seguimiento de estos pacientes durante varios meses después del egreso, para así demostrar el impacto que pueda tener una adecuada educación a los padres en cuanto al uso del tratamiento crónico en la prevención de exacerbaciones.

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Determinar la severidad, abordaje, evolución, complicaciones y experiencia durante la hospitalización de pacientes con crisis de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" del 1 de abril del 2019 a 30 de abril del 2020 (periodo de 1 año).

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las características demográficas de los participantes.
2. Conocer los posibles factores desencadenantes de las crisis de asma en los pacientes ingresados al servicio de emergencias.
3. Determinar el estado de control del asma de los participantes.
4. Conocer los factores de riesgo modificables incluyendo la adherencia al tratamiento.
5. Conocer las nuevas exacerbaciones en este grupo de pacientes que fueron hospitalizados por crisis agudas.
6. Revisar el manejo brindado a los pacientes con exacerbaciones asmáticas de acuerdo con la severidad de la misma.
7. Utilizar el score Implementar el uso en el servicio de emergencias. de la escala de estratificación para crisis asmática (PAS: Pediatric Asthma Score versión en español).
8. Conocer el tiempo de estancia en el Servicio de Emergencias requerido para la estabilización del paciente.
9. Identificar las modificaciones realizadas en el tratamiento preventivo del asma después de la hospitalización.
10. Describir en aquellos pacientes que requirieron ventilación mecánica invasiva o no invasiva el mecanismo y dispositivo utilizados, parámetros requeridos y el tiempo que requirieron el soporte.
11. Describir las complicaciones que presentaron los pacientes durante el manejo de la exacerbación .

12. Conocer la perspectiva de los cuidadores y familiares por medio de una entrevista en relación con su experiencia durante el periodo de hospitalización. .
13. Establecer el número de nuevas crisis de asma que ameritaron atención en un establecimiento de salud a los 3 meses, 6 meses y 12 meses después de la hospitalización.
14. Determinar el estado de control del asma según el ACT (por sus siglas en inglés, asthma control test – prueba de control de asma) a los 3 meses, 6 meses y 12 meses después de la hospitalización.

# PACIENTES Y MÉTODOS

## DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio prospectivo observacional descriptivo, basado en una hoja de recolección de datos, llamadas telefónicas de entrevistas de seguimiento y entrevistas grabadas por medio de notas de voz.

## POBLACIÓN DEL ESTUDIO

Pacientes mayores de 6 meses y menores de 18 años que ingresaron al servicio de emergencias con cuadro catalogado como una exacerbación asmática que requirió hospitalización en el periodo comprendido entre el 1 de abril del 2019 al 1 de abril del 2020.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Rango de edad: 6 meses a 17 años 11 meses y 29 días (menores de 18 años).
2. Género: Sin restricción
3. Etnia: Sin restricción
4. Inclusión de clases especiales o participantes vulnerables: se incluye pacientes pediátricos que representan una población vulnerable.
5. Pruebas de laboratorio y Gabinete: No se realizarán estudios de laboratorio y/o gabinete con fines de investigación. Se tomaron los resultados que se encuentran en el expediente.
6. Participantes que utilicen broncodilatadores como tratamiento preventivo o que se hayan utilizado durante su manejo intrahospitalario.
7. Cumplan con la definición de Crisis aguda asma definido como: "Episodios caracterizados por un aumento progresivo de los síntomas como falta de aliento, tos, sibilancias, apretazón de pecho o descenso progresivo en la función pulmonar. Representa un cambio de su patrón basal usual que amerita una modificación en su tratamiento. Pueden ocurrir en pacientes con un diagnóstico de asma previamente establecido o en ocasiones como su primera presentación. Por lo general ocurren en respuesta a una exposición a un estímulo externo (IVRS, polen, contaminación) y /o por mala adherencia al tratamiento preventivo, sin embargo, hay pacientes que se presentan sin historia de exposición a algún factor de riesgo conocido. Exacerbaciones severas pueden ocurrir en pacientes con asma controlada o levemente controlada "<sup>24</sup>.
8. Participantes que hayan ingresado al área de observación del servicio de emergencias con exacerbación asmática dentro del periodo de estudio.
9. Firma del Consentimiento informado.

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Diagnóstico de egreso diferente que el de Crisis Aguda de Asma (participante en quien durante su internamiento se cambie el diagnóstico y éste sea diferente al de crisis aguda de asma).
2. Inicio de Tratamiento broncodilatador en otro centro médico antes del traslado al Hospital Nacional de Niños.
3. Pacientes con antecedente de neuropatía crónica diferente a asma (por ejemplo, fibrosis quística, disquinesia ciliar primaria).
4. Participantes que retiren el consentimiento informado durante el periodo de estudio.

## TAMAÑO DE LA MUESTRA

Durante el periodo del estudio 3445 pacientes consultaron por asma y 524 requirieron de una hospitalización por crisis de asma. De los pacientes elegibles se lograron reclutar aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión y que los padres firmaron el consentimiento informado. El total de la muestra obtenida es de 176 pacientes.

## DEFINICIONES OPERATIVAS

**Asma:** Según la última actualización del 2021 del Global Estrategia for Asthma Management and Prevention (GINA), se conoce el asma como la enfermedad crónica no transmisible más común. Se caracteriza por la presencia de varios síntomas respiratorios incluyendo sibilancias, dificultad para respirar, tos y una limitación variable para el flujo de aire espiratorio. Usualmente está asociada a una inflamación de la vía aérea.

- 1) Leve: asma que es posible controlar con algún beta agonista únicamente o a dosis bajas de corticoesteroides que presentan síntomas leves o infrecuentes.
- 2) Grave: se refiere al asma que persiste no controlada a pesar de una optimización del tratamiento a dosis altas de corticoesteroides o un LABA o que los requiere para prevenir un asma no controlada.

**Exacerbaciones asmáticas:** las personas con diagnóstico de asma usualmente presentan periodos de empeoramiento de sus síntomas y empeoramiento de la obstrucción de la vía aérea. Son llamados también ataques. Pueden ser fatales. Se asocian a inflamación, hiperreactividad y obstrucción reversible de la vía aérea, que condicionan dificultad para respirar, sibilancias, tos o dolor torácico.

La severidad de una exacerbación asmática se determina principalmente por los hallazgos clínicos y ocasionalmente se suplementa con pruebas complementarias.

Para determinar el grado de gravedad al ingreso, los pacientes se clasificaron según la escala PAS (Pediatric asthma severity score):

- 1) Leve-moderada: paciente sin alteración del estado de conciencia, con taquicardia y taquipnea para su edad, con saturación de oxígeno por arriba de 91%. Frecuencia cardiaca máxima normal para pacientes de 1 a 5 años: 100 -130 lpm. Menores a 5 años: 95-120 lpm. En cuanto a frecuencia respiratoria: 1-5 años: hasta 40 rpm y hasta 20 rpm en caso de pacientes de mas de 5 años.
- 2) Crisis grave: Paciente con habla entrecortada, sin lograr decir frases, además de presentar taquicardia y taquipnea para su edad, presenta uso de musculatura accesoria y la oximetría es menor a 90%.
- 3) Amenazante para la vida se sugiere cuando el niño presenta franca alteración del estado de conciencia con somnolencia, asocia pobre esfuerzo respiratorio, presenta cianosis, además podría presentar un tórax silente a la auscultación.

Para determinar los datos de los pacientes con asma grave durante su hospitalización y no sólo al ingreso, se tomó todo paciente que en las primeras 24 horas ameritó nebulizaciones con HOPE, VNI, CAF o intubación.

## MÉTODO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis descriptivo se utilizaron medidas de tendencia central (media, mediana y frecuencias), como medidas de dispersión de datos (desviación estándar rangos y cuartiles), esto con el fin de describir a la población.

A su vez, se obtuvieron pruebas de significancia estadística para diferencia entre medias utilizando la prueba de t-student para variables continuas con un nivel de significancia de  $<0.05$ , y su respectivo intervalo de confianza de 95%. Además, se aplicó la prueba de chi-cuadrado para la comparación de proporciones.

La razón de prevalencia y el odds ratio de prevalencia se obtuvo utilizando tablas de contingencia (2 x 2) y regresión logística (multivariada – Poisson). La comparación de variables de interés fue controlada por posible confusión o modificación de efecto, y luego corroboradas por regresión logística multivariada.

Toda la información de estos cuestionarios fue digitada y almacenada en una base de datos creada utilizando Epi Data versión 3.1 (“The EpiData Association”. Odense, Denmark año 2006).

Previo al análisis estadístico todos los datos almacenados fueron sometidos a revisión con el fin de asegurar la calidad de los datos. Se eliminaron aquellos individuos que no cumplieron con al menos el 50% de los datos disponibles serán eliminados del análisis. El paquete estadístico utilizado fue] el STATA 14 (StataCorp College Station, TX 77845, USA. May 2017).

## ASPECTOS ÉTICOS

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Bioética e Investigación del HNN con el código CEC-HNN-006-2019 versión 3.0 (se adjunta nota de aprobación, COM-1: Anexo 3). Se respetaron todos los principios bioéticos estipulados en el informe de Belmont, como dictan las buenas prácticas clínicas y se cumple lo que dicta la Ley 9234 “Reguladora de la investigación biomédica” y su reglamento en Costa Rica.

## CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

*Principio de autonomía:* Se respetará el principio de autonomía de los pacientes. Dado las características del estudio se tomará consentimiento informado a los padres de los niños involucrados y, además, en mayores de 12 años se tomará un asentimiento informado al menor en la capacidad de asentir. La autonomía expresa la capacidad que tiene cada paciente para darse normas o reglas a si mismo sin influencia de presiones externas o internas. Se les dará la información suficiente sobre los objetivos del estudio a los participantes.

*Principio de justicia:* Se refiere al trato equitativo del paciente, con la finalidad de disminuir situaciones de desigualdad. En el estudio se incluirán todos los pacientes ingresados al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de niños independientemente de estatus socioeconómico, ideológico, sexo o etnia siempre y cuantos estos no cumplan los criterios de exclusión establecidos.

*Principio de beneficencia:* Este principio corresponde a la obligación que tenemos como investigadores y cómo médicos a actuar en beneficio de nuestros pacientes, promoviendo sus intereses y suprimiendo prejuicios. Se procura con este estudio determinar información que traerá beneficio al paciente y a futuros pacientes con la misma patología. El paciente no se ve beneficiado directamente por la investigación, pero tampoco se le hará un daño con fines investigativos.

*Principio de no maleficencia:* Este principio corresponde a abstenerse de realizar acciones que puedan causar daño o perjudicar a los pacientes. En este estudio no se realiza ningún tipo de intervención a los pacientes. La participación en la investigación acarrea un riesgo mínimo similar al de no participar en la investigación por lo que no se hará daño a los participantes con fines investigativos. Se tomarán todas las medidas clínicas habituales que se utilizan en estos pacientes, siendo que ninguna medida será utilizada con el fin de hacer daño al paciente.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Esta investigación no contó con medios de financiamiento externo y no representó gastos extra para la institución de la Caja Costarricense del Seguro Social. Los gastos de papelería e impresión fueron cubiertos en su totalidad por los investigadores.

## RESULTADOS

Durante el periodo de estudio 3445 pacientes consultaron al servicio de emergencias por crisis de asma, de los cuales 524 requirieron hospitalización y un total de 176 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión para el estudio. Se observó una distribución igual según sexo con 50% masculinos y 50% femeninas; 88 pacientes para cada grupo, con una edad promedio de 64.2 meses (DS 35.9).

En cuanto a los antecedentes perinatales la mayoría 144 (82%) fueron clasificados como recién nacidos de término, 166 pacientes (94%) presentaron un peso adecuado al nacer, siendo el parto vaginal la vía de nacimiento más común, en 137 (78%) de los pacientes. El tabaquismo pasivo durante el embarazo fue una condición documentada en 26.0% de los pacientes. Se documentó el antecedente de dependencia al oxígeno en 14 (8%) de los pacientes; (Ver Cuadro 1).

La edad promedio para el diagnóstico de asma fue de 24 meses (RIQ 12-36), se obtuvo una mediana del número de exacerbaciones previas de 3 (RIQ 2-4), y una media de 1 hospitalización previa con una DS de 0.59.

La evaluación de los antecedentes personales evidenció que los más frecuentes fueron rinitis en 98 (56%) de los pacientes, seguido de atopia en 62 (35.0%) y en menor porcentaje la presencia de dermatitis y rinosinusitis en el 19.0% y 11.0% respectivamente. (Ver Cuadro 1).

Entre los factores de riesgo para mal control del asma se encontró tabaquismo pasivo en 46 (26%) de los pacientes, de los cuales la relación con el fumador fue familiar de primer grado en 22 (47.8%) pacientes, familiar de segundo grado en 8 (17.4%) pacientes y cuidador no familiar en 2 (4.3%) casos. En relación a otros factores de riesgo se evidenció que la no vacunación contra influenza estacional se documentó en 19.9% de los pacientes, la exposición a una calle principal a menos de 500 metros del hogar en 74 (42%) pacientes y contaminación ambiental en 64 (36%) pacientes. En cuanto a alérgenos en el hogar el más frecuente fue la presencia de peluches en 79 de los pacientes (45%), perros o gatos como mascota en 78 (44.0%) y exposición a cucarachas en 69 (39.0%) de los casos. Antecedente familiar de asma se documentó en 145 (82.0%) de los pacientes y antecedente personal de atopia en 103 (59.0%). (Ver Cuadro 2 y 3).

La evaluación de los indicadores de control del asma evidenció presencia de síntomas diurnos menor o igual a 2 días por semana en 134 (76.6%) de los casos, con la necesidad de salbutamol de recate en una frecuencia menor o igual a 2 días por semana en 176 (84.0%) de los

pacientes. Síntomas nocturnos en los últimos 6 meses se documentaron en 102 (58.0%) de los casos evaluados y 115 (65.0%) de los pacientes refirieron limitación para la actividad física .

Respecto al control del asma se evidenció que lo más frecuente fue el seguimiento a cargo de un médico general en 93 (53.0%) de los casos, seguido por médico pediatra en 26 (15%) y neumólogo pediatra en 24 (14.0%) de los pacientes. El uso de esteroides inhalados diario como tratamiento controlador se documentó en 97 (55.0%) de los pacientes y el uso constante de espaciador en 89 (51.0%) de los casos. (Ver cuadro 4).

En pacientes con exacerbación aguda de asma, el puntaje PASS al ingreso al servicio de emergencias fue en promedio de 10.9 (DE:3.0) puntos. El 96% (168) se ingresaron al área de observación. El factor desencadenante más frecuentemente identificado fue infección de vías respiratorias superiores en 174 (98.7%) de los pacientes. La evaluación 6 horas después del ingreso al servicio de emergencias evidenció un puntaje promedio de 9.8 (DE: 2.8), 135 (77.0%) pacientes se mantuvieron en el área de observación después de ese periodo. La evaluación a las 12 horas demostró un puntaje promedio de 8.4 (DE: 2.8) y para ese momento 167 (94.0%) de los pacientes habían sido trasladados a un salón de hospitalización. A las 24 horas el puntaje promedio fue de 7.0(DE:3.2) con un manejo en salón en 33 de ellos, para un porcentaje total de 89.0% de pacientes que ameritaron hospitalización en algún salón de pediatría.

En relación con los síntomas de presentación de la crisis se observó tos como síntoma más frecuente, presente en 169 (96.0%) de los pacientes, seguido por sibilancias en 162 (92.0%) y dificultad para respirar en 157 (89.0%) pacientes. La evaluación de los signos vitales evidenció medias para la temperatura de 37.1(DE:0.7) °C, de 37.7 (DE:9.7) respiraciones por minuto para la frecuencia respiratoria, 106.7 (DE:12.6) mmHg presión arterial sistólica, 69.7 (DE: 11.6) mmHg para la presión arterial diastólica y para oximetría alcanzó un 88.3%(DE:4.7) en la primera valoración y 93.3% (DE: 3.7) para los 16 pacientes a quienes se realizó una segunda oximetría. Respecto a los hallazgos al examen general 89 (51%) pacientes se describieron como moderadamente enfermo y 66(38%) como levemente enfermo. Los signos más frecuentemente descritos al examen físico fueron retracciones en el 167 (95.0%) de los pacientes y sibilancias en 153 (87.0%). (Ver Cuadro 5).

En cuanto a las pruebas de laboratorio y gabinete, la radiografía de tórax se indicó en 169 (96.0%) de los pacientes. A 158 (90.0%) paciente se les realizó un hemograma completo, obteniendo un valor medio de leucocitos de 13,582 (DE:9,233), 0.3 (DE:3.2) % de bandas y 335,845.28 (DE:95,047.3) para las plaquetas. Los gases sanguíneos se realizaron en 23 de los pacientes (13.0%), de los cuales la media del Ph fue de 7.3 (DE:0.1), la de PO<sub>2</sub> 49.2 (DE:17.7)% y la de pCO<sub>2</sub> 50.0 (DE:17.7) %. (Ver Cuadro 7. )La determinación de electrolitos se realizó en

45 (26.0%) de los pacientes de los cuales la media de sodio sérico fue de 135.3(DE:9.2) mg/dl y de nitrógeno ureico de 11.8 (DE:11.2) mg/dL. El nivel medio de glucosa en sangre fue de 187 (DE:73.2) mg/d. El promedio del resultado de proteína C reactiva en aquellos pacientes en los cuales se realizó la prueba fue de 28.4 (DE:30.6).

Sobre el protocolo de manejo de crisis de asma se indicaron nebulizaciones con salbutamol cada 20 minutos por 1 hora en 162 (92%) pacientes, seguido por nebulizaciones con salbutamol y bromuro de ipratropio cada 20 minutos por 1 hora en 164 (94.0%) de los casos. Recibieron alguna dosis de sulfato de Mg un total de 52(30%) de los pacientes, una dosis de aminofilina IV 4 (2.3%) pacientes y solamente 1 (0.6%) paciente recibió una dosis de adrenalina IV, SC o IM.(Ver Cuadro 9).

Respecto a la hospitalización de los pacientes con crisis aguda de asma se observó que 170 (96.6%) pacientes ameritaron traslado a algún servicio de pediatría y 8 (4.5%) pacientes requirieron traslado a la UCI. De los pacientes ingresados 76 (43.2%) iniciaron control y tratamiento crónico; 64 (36.4%) pacientes iniciaron el uso de espaciador y en 62 (35.2%) se indicó cambio de tratamiento. 34 pacientes (19.3%) fueron valorados por Neumología durante la hospitalización y 21 (11.9%) pacientes requirieron de una valoración social.

102 pacientes (58.0%) fueron contactados vía telefónica para su seguimiento posterior al egreso hospitalario. La entrevista telefónica determinó que 59 (58.0%) de los pacientes fueron casos de primera hospitalización por asma y 73(72.0%) pacientes ya tenían diagnóstico de asma previo a ese ingreso. Se les consulto a los padres de familia respecto a si habían recibido educación sobre asma y como ésta podría afectar a su hijo y 62 (61.0%) de los padres respondieron de manera afirmativa, 77 (75.0%) de los padre afirmaron haber recibido al egreso hospitalario algún plan de acción sobre el manejo de futuras crisis.

El tiempo promedio desde el egreso hasta el momento de la primera cita control en la clínica periférica fue de 35.4 (DE:25.2) días. Para ese momento el 50% de los pacientes tenía control del asma a nivel local y a un 46% se les había indicado tratamiento preventivo.

Se interrogó sobre persistencia de síntomas después del egreso y se determinó que los más frecuentes fueron tos, ahogo y silbidos en el pecho en 42 (41.0%) de los pacientes y la necesidad de nuevas visitas a un servicio de salud por la persistencia de síntomas agudos en 26 (25.0%) de los pacientes. (Ver cuadro 11y 12).

El tratamiento utilizado en el mes posterior al egreso fue la utilización de tratamiento preventivo que estuvo presente en 96 (94.0%) de los casos, asociando el uso de espaciador para la aplicación del tratamiento en 92 (90.0%). El tratamiento con salbutamol se documentó en 47 (46%) de los pacientes y en 41 (40.1%) se documentó la utilización de prednisona o

dexametasona debido a la presencia de alguna exacerbación asmática en el último mes. (Ver Cuadro 13).

Respecto a los factores de riesgo asociados para el mal control del asma posterior al egreso hospitalario, los más frecuentes según los padres fueron la residencia a menos de 500 metros de la carretera principal en 44 (43.1%) de los pacientes, seguido de la exposición a perros o gatos dentro de la casa en 36 (34.3%) y la presencia de quemaduras a menos de 500 metros del hogar que estuvo presente en 17 (16.6%) de los casos. (Ver Cuadro 14).

En la evaluación a los tres meses después del egreso se encontró que en 64 (62.7%) pacientes el asma estaba controlada, en 22 (21.6%) de ellos estaba no muy bien controlada y en 12 (11.8%) pacientes, no se logró control del asma. El número de crisis promedio en los últimos tres meses fue de 0.6 (DE:0.9). Los síntomas más frecuentemente referidos fueron limitación o tos durante el ejercicio en la mitad de los casos, tos durante la noche en 30 (29.4%) pacientes, tos durante el día en 28 (27.6%) pacientes y en menor porcentaje silbidos en el pecho en 23 (22.5%) de los casos. La media en días de ausencia escolar y al trabajo de los padres fue de 0.3 (DE:0.9) días para ambos. (Ver Cuadro 15).

El seguimiento a tres meses en relación con el tratamiento evidenció que 96 (94.1%) de los pacientes se mantuvieron con tratamiento preventivo, 91 (90.2%) utilizaron espaciador en la administración del tratamiento y 68 (66.7%) refirieron haber utilizado salbutamol en los últimos tres meses. El tratamiento preventivo fue utilizado a diario en 96 (94.1%) de los pacientes. (Ver Cuadro 16).

Los factores de riesgo presentes a los tres meses posterior a la evaluación evidenció que la residencia a menos de 500 metros de la carretera principal fue la condición más frecuente en 44 (43.1%) de los pacientes, seguido de la presencia de perros o gatos dentro de la casa en 36 (35.3%) y la exposición a quemaduras a menos de 500 metros en 17 (16.6%). En menor magnitud se presentaron la exposición a contaminación por polvo en el hogar en 13 (12.7%) y exposición a peluches o humedad dentro del hogar en 12 (11.8%). (Ver Cuadro 17).

La evaluación a los tres meses del control de asma por medio del instrumento C-ACT fue de muy buena en 66 (64.7%) de los pacientes evaluados, considerándose la enfermedad no como un problema en igual porcentaje de casos evaluados. Dentro de los síntomas más frecuentes se encontró tos por asma en algo de tiempo en 35 (34.3%) de los pacientes, y el despertar en las noches debido al asma en 33 (32.4%) de los pacientes. Respecto a síntomas diurnos refirieron nunca estar presentes en 53 (52.0%) de los casos y algunos días de silbido en el último mes estuvo presente en 44 (42.2%) de los casos. El resultado de la escala C-ACT fue asma bien

controlada en 89 (87.3%) de los pacientes y controlada en 13 (12.7%) de los mismos,. (Ver Cuadro 18).

En cuanto a la evaluación realizada seis meses después del egreso se encontró que el asma fue considerada como controlada en 64 (62.7%) de los casos y no muy bien controlada en 22 (21.6%) de los casos. En 12 (11.8%) pacientes no se obtuvo la condición de control del asma. El número promedio de las crisis en los últimos seis meses fue de 0.6 (DE:0.9) . Los síntomas más frecuentemente referidos fueron limitación o tos durante el ejercicio en 52 (51.0%) de los casos, tos durante la noche en 30 (29.4%), tos durante el día en 28 (27.5%) y en menor porcentaje los silbidos en el pecho en 23 (22.5%) pacientes. La media en días de ausencia escolar fue de 0.3(DE:0.9) y de 1.9(DE:0.4) días para ausencia al trabajo de los padres . (Ver Cuadro 19).

El tratamiento preventivo a los seis meses se mantuvo en 96 (94.1%) de los pacientes, en 91 (90.2%) de los casos utilizaron espaciador en la administración del tratamiento y 68 (66.7%) de los pacientes manifestó que tuvo que utilizar salbutamol en los seis meses posteriores al egreso hospitalario. (Ver Cuadro 20).

La escala de evaluación C-ACT a los seis meses mostró un resultado de muy buen control del asma en 66 (64.7%) de los pacientes. Dentro de los síntomas más frecuentes se encontró tos por asma de forma ocasional en 35 (34.3%) pacientes y despertar en la noches debido al asma en 33 (32.4%) pacientes . La ausencia de síntomas diurnos se refirió en 53(52%) de los pacientes Silbido algunos días en el último mes estuvo presente en 44 (43,1%) de los casos. El puntaje de C-ACT dio como resultado asma bien controlada en el 89 (87.3%) de los pacientes y no controlada en 13 (12.7%) pacientes. (Ver Cuadro 22).

Al evaluar asociación de las características generales de los pacientes no se encontró una asociación significativa el sexo con la presencia de asma grave al ingreso ( $p>0.05$ ). Con respecto a la asociación de la presencia de asma grave al ingreso según los antecedentes perinatales no se logró demostrar la presencia de asociación significativa entre las variables estudiadas ( $p>0.05$ ). (Ver Cuadro 23).

La evaluación de los antecedentes heredofamiliares y comorbilidades si demostró una asociación significativa con el asma grave al ingreso, así como presencia de rinosinusutis (OR:4.43, IC95% 1.53-16.1) y de ansiedad (OR:4.41, IC95%1.07-29.8). Ninguna otra característica evidenció asociación con la severidad de la crisis. (Ver Cuadro 23).

Dentro de los factores de riesgo que se evaluaron para la presencia de crisis asmática severa se demostró que la condición de residir a menos de 500 metros de una calle principal se asocia de manera significativa con el riesgo de presentar una exacerbación asmática grave

(OR:0.49, IC95% 0.26-0.89). Ninguna otra exposición a factores de riesgo ambientales evidenció asociación significativa con la severidad de la crisis. (Ver Cuadro 23).

De los alérgenos en el hogar analizados no se demostró asociación significativa con la presencia de asma severa ( $p > 0.05$ ). La presencia de IFV positiva por cualquier agente evidenció una asociación significativa con la presencia de asma grave al ingreso (OR:0.41, IC95% 0.18-0.88). (Ver Cuadro 23).

No se demostró asociación significativa entre la severidad de la crisis de asma al ingreso y el número de exacerbaciones previas, así como tampoco se demostró asociación con el antecedentes de hospitalizaciones por asma en el último año, número de hospitalizaciones durante la vida y número de hospitalizaciones en UCI durante la vida ( $p > 0.05$ ). (Ver Cuadro 23).

Se demostró que la característica de sexo masculino tiene dos veces más riesgo de sufrir una crisis grave durante su periodo de hospitalización ( $p = 0.02$ ). Se demostró también que el ser menor de 5 años implica dos veces más riesgo de tener una crisis grave ( $p = 0.02$ ). (Ver Cuadro 24).

Dentro de los antecedentes perinatales y los antecedentes heredofamiliares de asma y atopia, no se demostró que algún antecedente fuera un factor de riesgo estadísticamente significativo para presentar asma grave durante el internamiento. Dentro de las comorbilidades, sí se demostró que el presentar rinosinusitis como antecedente, está relacionado a presentar asma grave durante el internamiento ( $p = 0.03$ ), el resto de comorbilidades no demostró ninguna asociación. Dentro de los factores de riesgo, se demostró que el no contar con la vacuna contra la influenza estacional, está relacionado con el presentar asma grave durante el internamiento ( $p = 0.01$ ). Además, se demostró que el estar expuesto a contaminación ambiental y quemas a menos de 500 m, aumenta hasta 2 veces el riesgo de sufrir una exacerbación grave ( $p = 0.01$  y  $p = 0.04$  respectivamente). Se demostró también que el estar expuesto a fábricas a menos de 500 m, aumenta el riesgo en hasta 3 veces en padecer asma grave ( $p = 0.03$ ). (Ver Cuadro 24).

No se encontró alguna asociación entre los alérgenos del hogar y la severidad del asma. Si se logró demostrar que el antecedente de hospitalización previa por asma, aumenta casi 3 veces el riesgo de presentar un asma grave durante su hospitalización y es estadísticamente significativo ( $p = 0.03$ ) y aumenta hasta 4 veces si presentó dos hospitalizaciones anteriores en una UCI ( $p = 0.04$ ). Dentro de los síntomas de ingreso, únicamente se demostró que la dificultad respiratoria aumenta el riesgo en casi 3 veces el presentar asma grave ( $p = 0.03$ ). En cuanto al manejo al ingreso, se logró demostrar que el ameritar una dosis de sulfato de Mg IV al ingreso, aumenta el riesgo en hasta 2 veces el padecer una exacerbación asmática grave ( $p = 0.02$ ) y el manejo con metilprednisolona IV aumenta el riesgo en casi 3 veces ( $p = 0.002$ ). (Ver Cuadro 24).

## DISCUSIÓN

Existe un estudio previo retrospectivo que determina factores de riesgo para exacerbaciones asmáticas que ameritaron el ingreso al servicio de emergencias del Hospital Nacional de Niños, sin embargo, debido a las limitaciones de un estudio retrospectivo se decide realizar este estudio prospectivo para poder caracterizar mejor a esta población y poder definir cuáles características confieren un mayor riesgo para un curso más grave de la enfermedad. Al ser un estudio prospectivo, se logró minimizar la limitación de los estudios retrospectivos en cuanto a la faltante de datos de los pacientes. Además, nunca se había realizado un estudio en este centro que tomara en cuenta el seguimiento de los pacientes en los meses posteriores al egreso hospitalario, así como la opinión de los padres en cuanto al manejo de sus hijos en este centro o su conocimiento de la enfermedad de fondo.

En nuestro estudio se incluyeron pacientes entre los 6 meses y hasta los menores de 16 años la edad, con una edad promedio de 5 años. Esto es congruente con los resultados del estudio Internacional de Asma y Alergia en la infancia (ISAAC) realizado en el 2003, donde se determinó para Costa Rica una prevalencia de esta enfermedad entre niños de 6 a 7 años de edad, con un 34,8% seguido de un 25,5% en el grupo entre 13 a 14 años.<sup>32</sup>

La edad promedio en este estudio se encuentra en el límite de edad documentada en guías internacionales, ya que en estas se recalca el hecho de que el diagnóstico de asma es difícil de realizar en pacientes menores de 5 años debido a que la principal causa de sibilancias en esta edad se debe a cuadros infecciosos virales.<sup>32</sup> Por lo anterior, en nuestro estudio se incluyeron pacientes que fueran diagnosticados previamente como asmáticos por personal médico y se excluyeron aquellos en los que únicamente se encontraba una sospecha clínica. En este estudio se documentó igual distribución según sexo con 88 pacientes para cada uno lo cual difiere de lo reportado en la literatura, donde se reporta un predominio de esta enfermedad en el género masculino.

La distribución según etnia evidenció que la raza hispana fue la más frecuente y con una procedencia principal para la provincia de San José, lo cual coincide con datos descritos previamente, esto a pesar de que el HNN es un centro de referencia nacional.

Las exacerbaciones por asma significan una importante comorbilidad para la población pediátrica y un reto para los servicios de salud debido a que es una de las principales consultas en los servicios de emergencias pediátricas, causando saturación y altos gastos. En nuestro estudio se catalogó la severidad del episodio según el puntaje de PAS, el cual se utiliza en el

protocolo de asma 2015, vigente en HNN desde mayo, mismo con base en guías internacionales. La gran mayoría corresponde a crisis leves - moderadas en 89 de los pacientes y graves en 87 de los casos.

Un 96.6%(170/176) de los pacientes incluidos en este estudio requirió hospitalización en un servicio de pediatría. En un estudio previo, retrospectivo, realizado por Dra. Carolina Alpízar en el 2017 sobre niños hospitalizados debido a exacerbaciones asmáticas, se obtuvo un porcentaje de internamiento de 83.9% .<sup>24</sup>. Es esperable el porcentaje elevado de hospitalizaciones debido a que la mayoría de pacientes en estos estudios ingresaron debido a exacerbaciones asmáticas moderadas – graves. Cabe destacar la importancia del internamiento en salón para así poder realizar un adecuado abordaje del padecimiento incluyendo educación a los padres en cuanto a la enfermedad, inicio del tratamiento y utilización adecuada del mismo, valoración por un especialista en neumología en los casos que lo ameritaron, además de la emisión de referencias para control ambulatorio. En este estudio un 43.2 % de los pacientes iniciaron el control crónico de asma, además un 36.4% iniciaron la utilización del espaciador y en el 35.2% se indicó cambio de tratamiento. Con respecto a las valoraciones la valoración por neumología se indicó en el 19.3%(34/176) y por trabajo social un 11.9%(21/176), estos datos se espera disminuyan al fortalecer la educación a los padres y al conseguir un adecuado abordaje ambulatorio de los pacientes.

Purinak y colaboradores, describen en una reciente revisión sobre factores de riesgo para exacerbaciones graves por asma<sup>20</sup> entre ellos, ser de raza negra, blancos no hispanos, bajo nivel socioeconómico y factores genéticos, la exposición a contaminación ambiental según tamaño de las partículas y concentración de ciertos gases, la deficiencia de vitamina D (25- hidroxivitamina D sérica menor a 30 ng/ml) estrés psicosocial y el microbioma de la vía aérea, datos fuera del alcance de este estudio, pero de alta importancia para investigaciones futuras en nuestro medio. Purinak también resalta el papel de la obesidad infantil, las infecciones virales respiratorias, el fumado pasivo, alérgenos en el hogar y exteriores (polvo, cucarachas, ratones, polen) y la pobre adherencia al tratamiento. Dentro de los factores de riesgo que si se analizaron en este estudio, se demostró que el no contar con la vacuna contra la influenza estacional, está relacionado con el presentar asma grave durante el internamiento (p= 0.01). Además, se demostró que el estar expuesto a contaminación ambiental y quemas a menos de 500 m, aumenta hasta 2 veces el riesgo de sufrir una exacerbación grave (p= 0.01 y p=0.04 respectivamente). Se demostró también que el estar expuesto a fábricas a menos de 500 m, aumenta el riesgo en hasta 3 veces en padecer asma grave ( p=0.03). (Ver Cuadro 24). No se encontró alguna asociación entre los alérgenos del hogar y la severidad del asma.

En un estudio realizado en Australia, en donde se documentaron 51 muertes pediátricas debido a exacerbaciones asmáticas, Robertson et al encontraron que 22% de los pacientes tenían el antecedente de una admisión previa en una UCI.<sup>33</sup> En nuestro estudio, si se logró demostrar que el antecedente de hospitalización previa por asma, aumenta casi 3 veces el riesgo de presentar asma grave y hasta 4 veces si presentó dos hospitalizaciones anteriores en una UCI, sin embargo no se documentaron muertes pediátricas por exacerbaciones asmáticas durante el periodo del estudio.

En un estudio publicado en el 2008 en nuestro país llamado “The current prevalence of asthma, allergic rhinitis, and eczema related symptoms in school-aged children in Costa Rica”, se reportó una mayor prevalencia de asma entre el grupo de pacientes que vivían cerca de una zona con presencia de contaminación ambiental.<sup>34</sup> En nuestro estudio se determinó que el principal factor de riesgo reportado en cuanto a exposición ambiental fue el residir a menos de 500 mts de una calle principal en un 42%, seguido de contaminación ambiental en un 36%. Estos datos además se analizaron con respecto a los pacientes que presentaron una exacerbación asmática grave durante su periodo de hospitalización y se demostró que el estar expuesto a contaminación ambiental y quemas a menos de 500 mts, aumenta el riesgo en hasta 2 veces de padecerla y estar expuesto a fábricas a menos de 500 mts, aumenta hasta 3 veces el riesgo

En el mismo estudio de 2008 mencionado previamente, se documentó una prevalencia de tabaquismo pasivo de un 19.3%, un porcentaje menor que el reportado en nuestro estudio con un 26%, dentro de los cuales la relación con el fumador fueron familiar de primer grado en 22 pacientes (47.8%), seguido de familiar de segundo grado en 8 pacientes (17.4%) y cuidador no familiar 2 (4.3%), sin embargo en este mismo estudio no se determinó una relación esto recalca la importancia de la educación a los padres en cuanto al no exponer a los pacientes al tabaquismo pasivo. En la literatura se reporta la asociación del fumado pasivo con deterioro de la función pulmonar, disminución de la respuesta al tratamiento y visitas al servicio de emergencias pediátricas.<sup>35</sup>

Debido a que existe un potencial sub-registro por parte de los cuidadores, se ha descrito la determinación de cotinina salival, un metabolito de la nicotina con una vida media de 16-19 h, como prueba de exposición a humo de cigarrillo y por tanto como factor de riesgo para crisis <sup>35</sup>Esta prueba no se aplica en el HNN, pero parece prometedora y merece más estudios.

Se documentó que la exposición a mascotas, tanto perros como gatos, peluches y alfombras, estos últimos en referencia a polvo y ácaros, no tuvo relación con la severidad de la crisis tanto al ingreso como durante su internamiento.

En ISAAC fase 2, se describió que la historia actual o antecedente de sibilancias en la madre se relaciona con riesgo para asma. En nuestra revisión el 82% de los niños tenía al menos un familiar con asma, dato similar a la tesis de la Dra. Carolina Alpizar en nuestro país en la cual se documentó un 81% de AHF de asma<sup>24</sup> En este estudio se analizó además la severidad de la crisis según el AHF, sin embargo nuestros hallazgos no fueron estadísticamente significativos.

La comorbilidad más frecuente fue la rinosinusitis hasta en 98 (56%) pacientes, similar a lo reportado en la literatura, seguido por la atopia en 62 (35%). Se determinó una asociación entre tener al menos una comorbilidad como lo fue rinosinusitis y ansiedad para tener un puntaje mayor en cuanto a severidad de la exacerbación al ingreso ( $p < 0.01$  y  $0.04$  respectivamente). Además la presencia de rinosinusitis también se determinó como una asociación para asma grave durante todo el periodo de observación ( $p = 0.03$ ).

Estudios sobre factores de riesgo para asma, recalcan el papel del sobrepeso y la obesidad en el difícil control del asma y severidad de las crisis<sup>20,22</sup>. Se ha descrito que la baja respuesta a los esteroides inhalados en los pacientes pediátricos obesos, la inflamación sistémica, influencias hormonales y comorbilidades agregadas como RGE, son el vínculo entre esta patología y el desarrollo de exacerbaciones severas. Yusuke y colaboradores reportan en un estudio multicéntrico en Japón, sobre 38 679 pacientes, un 17% con sobre peso y obesidad, que estos tuvieron un mayor riesgo de ser readmitidos en los próximos días y de tener estancias hospitalarias más prolongadas, con significancia estadística.<sup>22</sup> En nuestro estudio no se logró documentar una relación estadísticamente significativa entre la obesidad y el haber presentado una exacerbación asmática grave durante su periodo de hospitalización ( $p = 0.97$ ), sin embargo sí se observó un mayor porcentaje de niños obesos entre los pacientes con crisis amenazantes para la vida (8%), dato que ya ha sido reportado en literatura de nuestro país y al cual se le debe dar seguimiento,<sup>24, 34</sup> Se debe procurar la correcta valoración antropométrica (Peso, talla, IMC) en los expedientes, teniendo en cuenta la necesidad de detectar a los niños con sobrepeso y obesidad, ya que una limitante del estudio es el riesgo del sub-registro de datos.

De nuestros pacientes, 169 (96%) asoció una IVR en el momento de la crisis. Se le realizó IFV a 137 (77.8%) de los niños, la mayoría (74%) resultaron negativas y 37 (26%) fueron positivas por algún germen, incluyendo 1 caso por *Mycoplasma pneumoniae* y 1 caso por *parapertussi* (cuadro 8). De las IFV positivas se evidenció el rol de las infecciones por VRS, Parainfluenza 1, Influenza A, Rhinovirus y Adenovirus. Datos similares se han reportado en la literatura, donde se describe que las IVR son desencadenante de hasta 85% de crisis de asma. Dondy y colaboradores, en un estudio de 603 asmáticos valorados en una consulta ambulatoria, expone

una asociación con IVR de 95% en los pacientes menores de 6 años y 56% en los mayores de 6 años<sup>19</sup>.

El control de la enfermedad es un determinante importante en la calidad de vida de la población pediátrica. El asma mal controlada, con pobre adherencia al tratamiento crónico, con necesidad de visitas al servicio de emergencias pediátricas, ingresos hospitalarios o en UCI están francamente relacionada con crisis a futuro. De hecho guías sobre predicción de crisis, hacen énfasis en estos aspectos, pero mas centradas en el control de síntomas diarios. Forno y colaboradores, en 2010 desarrolló una entrevista con puntaje clínico, según predictores de exacerbaciones estudiados en Costa Rica, donde se hace una valoración integral de la patología, documentando también uso de servicios de emergencias, historial de hospitalizaciones y estancia previa en UCI.<sup>35</sup> Nuestro estudio incorporó no solo la indicación y uso de medicación controladora, sino también muchos de los aspectos descritos por Forno y se incorporaron entrevistas de seguimiento al mes, los 3 meses y los 6 meses para valorar el control del asma en estos puntos.

En cuanto a las entrevistas de seguimiento, un total de 102 pacientes (58.0%) fueron evaluados después del egreso hospitalario. La entrevista telefónica determinó que el 58.0%(59/102) fueron de casos con primera hospitalización por asma y un 72.0%(73/102) tenía diagnóstico de asma previo al ingreso

El control con personal médico se encontró en 156 (88,6%) niños, evidenciando una brecha importante, entre estos y los casos con diagnostico de asma, muchos pacientes con asma diagnosticada no tiene control médico. Relacionándose con fallas en el tratamiento crónico y probablemente más visitas a los servicio de emergencias pediátricas, si bien existen sesgos en la información, es probablemente un buen reflejo de la realidad. Se determinó también que el tiempo medio desde la duración del egreso a la siguiente cita en el área de salud correspondiente fue de 35.4 (DE:25.2) días, con un control del asma a nivel local en la mitad de los pacientes e indicación del tratamiento preventivo en el 46.0%.

Hasta la fecha, el mejor predictor de exacerbaciones severas de asma sigue siendo una exacerbación grave reciente. Pacientes con al menos una exacerbación grave en el año anterior o el haber tenido tienen un internamiento anterior en la UCI, aumento de 2 a 3 veces el riesgo de crisis graves posteriores, a pesar del uso de medicamentos controladores, como se evidenció en nuestra investigación.<sup>34</sup> Esto demuestra que existen un conjunto de factores y una innegable susceptibilidad individual para eventos de asma.

En relación con el abordaje de los pacientes que formaron parte de este estudio, se realizó radiografía de tórax en casi la totalidad de los casos, 169 (96%), dato similar a estudios anteriores en este centro. Según muchas publicaciones este es el estudio más frecuentemente solicitado, a pesar de que es bien sabido que no es parte de la evaluación rutinaria de pacientes con crisis de asma.<sup>20</sup> . Hallazgos comunes en la radiografía son hiperinsuflación, atelectasia subsegmentaria y engrosamiento peribronquial. Estos hallazgos generalmente no se correlacionan con la gravedad de una exacerbación aguda ni requieren cambios de manejo.

Allie y colaboradores<sup>36</sup> describieron 288 pacientes en crisis, con radiografías de tórax que fueron evaluadas por radiólogos pediátricos, reportando neumonía en un 15% (en radiografía), notablemente mas elevado que en otras revisiones, 5% fue tratado con ATB por esta patología a pesar de no tener radiografía compatible. No hubo correlación clínica en cuanto a hallazgos radiológicos y severidad de la crisis.

En cuanto a los síntomas principales al momento de presentación, se documentó que la dificultad respiratoria se relaciona con un riesgo hasta casi 3 veces superior de presentar una exacerbación asmática grave.

La oximetría de pulso promedio fue 88,3%, lo cual es un hallazgo esperado por la fisiopatología de la enfermedad y la gravedad de los cuadros. La literatura recomienda aumentar la concentración de O<sub>2</sub>, valiéndose de los métodos de oxigenación disponibles, para garantizar niveles entre 94-98%, aunque estudios en adultos demuestran que niveles entre 93-95%, se relacionan con mismos resultados que cifras mas elevadas.

Se debe tener en cuenta las limitaciones de los oxímetros de pulso disponibles, como artefactos, mal posición, hipoperfusión, hipotermia (onda inadecuada), oximetrías falsamente bajas como en hemoglobinopatías, anemia severa, pigmento en la piel o uñas, entre otras. Los beta agonistas y el oxígeno suplementario pueden dar como resultado vasodilatación arteriola pulmonar, aumento de la perfusión de las áreas mal ventiladas y agravamiento de la falta de relación ventilación y la perfusión, ocasionando hipoxemia transitoria que se debe tener en cuenta.

El 100% de pacientes recibió oxigenoterapia al momento de su ingreso al servicio de emergencias. La nasocánula fue el dispositivo utilizado en la mayoría de los casos leve-moderado y graves, sin embargo durante la estancia muchos pacientes requirieron de la colocación de mascarilla con reservorio que brinda una cantidad de litros/minuto mayor y por tanto más concentración de O<sub>2</sub>. Esto demuestra la importancia de mantener una monitorización frecuente en el servicio de emergencias pediátricas, que permite ajustar los tratamientos a las necesidades de los pacientes, previniendo complicaciones.

No existen lineamientos claros para la indicación de ventilación invasiva en pacientes con crisis asmática, por lo que se mantiene como una decisión con base en criterio clínico. Como ya se ha mencionado previamente, esta no es una modalidad de rutina debido a la inflamación y aumento de secreciones que produce en la vía aérea, además de que en el paciente asmático representa un elevado riesgo de barovolutrauma. En el servicio de emergencias pediátricas del HNN se considera la última línea, en el soporte ventilatorio de estos pacientes. En nuestro estudio solo tres de los pacientes requirieron VMA y fueron pacientes intubados en otros centros hospitalarios y posteriormente trasladados al HNN para su manejo. De los demás pacientes, 19 (10%) ameritaron soporte ventilatorio con CAF y 8 (4.5%) requirieron algún tipo de VNI, cuyo uso se ha ido ampliando con muy buenos resultados, gracias a su mecanismo de acción, descrito ampliamente en la introducción de este estudio.<sup>24</sup>

Durante esta discusión se observa la importancia y los principales alcances del protocolo de manejo de asma luego de su introducción en el servicio de emergencias del Hospital de Niños, sin embargo, también se hace énfasis en la importancia de los AHF, factores de riesgo asociados, comorbilidades y antecedente de internamientos previos por asma para establecer desde el momento en que se aborda un paciente, el riesgo que presenta de sufrir una exacerbación asmática grave.

No existen en Costa Rica estudios previos prospectivos sobre manejo de asma en el servicio de emergencias del HNN ni seguimiento posterior al egreso hospitalario, por lo que este estudio pretende sentar una base para futuros estudios comparativos.

## CONCLUSIONES

La gran mayoría de los pacientes, incluso con diagnóstico médico de asma, no tiene tratamiento controlador o sus responsables desconocen la manera adecuada de utilizarlo, además la mayor parte de los pacientes atendidos por crisis de asma o su seguimiento crónico, son referidos de clínicas periféricas, por lo que sería recomendable extender guías de manejo, talleres y retroalimentación a estos centros médicos.

Casos graves que ameritaron algún tipo de manejo con VNI o VMA en una UCI, presentan por lo general el antecedente de estancia en UCI y de hospitalización en el último año por asma. Esto debe llamar la atención del clínico al valorar niños con crisis, para realizar un abordaje pronto y hacer un monitoreo cercano ante eventuales complicaciones, así como para reforzar posteriormente las medidas de prevención en ese paciente.

Las IVR son el principal gatillo para exacerbaciones asmáticas en nuestro medio, sin embargo, no siempre se logra documentar la presencia de un germen, por lo cual la realización de IFV en el paciente con asma parece no ser una medida costo efectiva ya que en nuestro estudio la mayoría se reportaron negativas.

Durante esta discusión observa la importancia y los principales alcances del protocolo de manejo de asma luego de su introducción en el servicio de emergencias del Hospital de Niños, sin embargo en este estudio se logró determinar que los pacientes de sexo masculino, de edad menor a 5 años, con antecedente de rinosinusitis, el no contar con vacunación contra influenza estacional, el estar expuesto a contaminación ambiental o el antecedente de internamientos por asma o en UCI, confieren un mayor riesgo para una exacerbación asmática grave, por lo que estos pacientes requieren especial atención al momento de su abordaje en el servicio de emergencias

## LIMITACIONES Y SESGOS

Limitaciones propias de un estudio prospectivo. Al ser un estudio prospectivo se perdieron varios pacientes al no contar con la presencia el encargado legal para la firma del consentimiento informado o del tiempo requerido para poder abarcar el reclutamiento de todos los pacientes que se ingresaron debido a exacerbaciones asmáticas.

Por otra parte, se presentaron sesgos en lo que respecta al análisis de las variables correspondientes a hallazgos de laboratorio y gabinete, ya que no fueron realizados en el 100% de la población por lo que estos resultados deben ser interpretados con precaución.

## CUADROS

**Cuadro 1. Características generales de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".**

**Abril, 2019-Abril,2020.**

Características de la muestra	Valor
<b>Sexo, n(%)</b>	
Femenino	88 (50.0)
Masculino	88 (50.0)
<b>Edad al ingreso en meses, promedio(rango)</b>	64.24 ( 6-196 )
<b>Etnia, n(%)</b>	
Hispana	170 (97.0)
Caucásica	4 (2.3)
Indígena	2 (1.1)
<b>Procedencia, n(%)</b>	
San José	155 (88.0)
Alajuela	8 (4.5)
Cartago	8 (4.5)
Heredia	3 (1.7)
Guanacaste	0 (0.0)
Puntarenas	1 (0.6)
Limón	1 (0.6)
<b>Antecedentes perinatales, n (%)</b>	
Oxígeno dependencia	14 (8.0)
Edad gestacional	
RNT	144 (82.0)
RNP	26 (15.0)
RNPT	6 (3.4)
Peso al nacer	
Adecuado	166 (94.0)
Bajo	8 (4.5)
Grande	2 (1.1)
Tipo de parto	

Vaginal	137 (78.0)
Cesárea	39 (22.0)
Tabaquismo pasivo durante embarazo	46(26.0)
<b>Antecedentes Heredofamiliares, n(%)</b>	
Historia familiar de asma	145 (82.0)
Historia familiar de atopia	103 (59.0)
<b>Comorbilidades, n(%)</b>	
Rinitis	98 (56.0)
Atopia	62 (35.0)
Dermatitis	33 (19.0)
Rinosinusitis	19 (11.0)
Obesidad	12 (6.8)
Ansiedad	10 (5.7)
Neumopatía crónica RN	9 (5.1)
RGE	2 (1.1)
Depresión	2 (1.1)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 2: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según detección de tabaquismo pasivo.**

**Abril, 2019-Abril,2020. n=46.**

<b>Factores de Riesgo, n (%)</b>	
Tabaquismo Pasivo	46 (26.0)
<b>Relación del Fumador</b>	
Familiar primer grado	22 (47.8)
Familiar segundo grado	8 (17.4)
Cuidador no familiar	2 (4.3%)
Otro	14 (30.4%)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 3: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según factores de riesgo.**

Abril, 2019-Abril,2020. n= 176.

<b>Factores de riesgo, n(%)</b>	
No vacunación contra influenza estacional	25 (19.8)
Calle principal a < 500 mts	74 (42.0)
Contaminación ambiental<	64 (36.0)
Quemas a < 500 mts	40 (23.0)
Ceniza	37 ( 21.0)
Fábricas a < 500 mts	17 (9.7)
<b>Alérgenos en el hogar</b>	
Peluches	79 (45.0)
Perros /gatos de mascota	78 (44)
Cucarachas	69 (39)
Manchas de moho	44 (25)
Uso de aromatizadores	40 (23)
Uso de insecticidas	30 (17)
Alfombras	18 (10)
Cocina con leña	13 (7.4)
Quemadores de incienso	9 (5.1)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según características del control del asma.**

Abril, 2019-Abril,2020. n= 176.

<b>Control del asma, n (%)</b>	
<b>Síntomas diurnos</b>	
Menor o igual a 2 días por semana	134 (76.6)
Diarios	12 (6.8)
<b>Salbutamol de rescate</b>	
Menor o igual a 2 días por semana	148 (84.0)
>2 días por semana, pero no diarios	21(12.0)
Diarios	6 (3.4)
Varias veces al día	1 (0.6)
<b>Limitación a la actividad física</b>	
Alguna limitación	26 (15.0)
Leve	34 (19.0)
Limitación extrema	1 (0.6)
Ninguna	115 (65.0)
<b>Síntomas nocturnos en últimos 6 meses</b>	102 (58.0)
Uso de esteroides inhalado diario	97(55.0)
Uso de espaciador constante	89 (51.0)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 5: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según características clínicas al ingreso.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176.

<b>Características clínicas al ingreso</b>	
<b>Síntomas respiratorios, n (%)</b>	
Tos	169(96)
Sibilancias	162(92.0)
Dificultad para respirar	157(89.0)
Rinorrea / congestión	139(79.0)
Producción de esputo	23(13.0)
Dolor de pecho	18(10.0)
Apnea (cese de respiración por >5 segundos)	3(1.7)
<b>Signos vitales iniciales n (promedio, rango)</b>	
Temperatura (°C)	37.1 (35-39.3)
Frecuencia respiratoria (rpm)	37.7 (20-68)
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	106.7 (75-145)
Presión Arterial Diastólica (mmHg)	69.7 (43-106)
Oximetría de pulso (%)	88.3 (67-99)
Oximetría de pulso con oxígeno suplementario (%)	93.9 (86-99)
<b>Hallazgos al examen general, n (%)</b>	
<b>Apariencia General, n (%)</b>	
Buena apariencia	12(6.8)
Levemente enfermo	66(38.0)
Moderadamente enfermo	89(51.0)
Severamente enfermo	9(5.1)
<b>Hallazgos al examen físico, n (%)</b>	
Retracciones	167(95.0)
Sibilancias	153(87.0)
Disminución murmullo vesicular	61(34.6)
Aleteo nasal	40(23.0)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 6: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según hallazgos radiográficos.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=169.

Hallazgos radiográficos, n (%)	
Radiografía de tórax	169(96.0)
<b>Tipo de radiografía</b>	
AP	169(96.0)
AP y Lateral	7(4.0)
<b>Hallazgo ante radiografía</b>	
Infiltrados intersticiales/opacidad perihiliar	105(71.0)
Hiperinsuflación	38(22.0)
Neumotórax/Neumomediastino	1(5.8)
<b>Otros hallazgos</b>	
Atelectasia probable o definitiva	4(16.0)
Neumonía probable o definitiva/alveolar/consolidación redonda	19(80.0)
Derrame pleural	1(4.0)
Derecho	1(100)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 7: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según pruebas de laboratorio.**

Abril, 2019-Abril,2020. n= 176.

<b>Parámetros de laboratorio, (promedio- rango)</b>	<b>158 (89.7)</b>
<b>Hemograma</b>	12790 (7900- 16800)
Leucocitos	12950 (1329- 111300)
Neutrófilos absolutos	9715 (700- 23193)
Bandas	0 (0- 39)
Plaquetas	336000 (32400 – 535 000)
<b>Gases sanguíneos n(%)</b>	23(13.0)
pH	7.33 (7.13 – 7.43)
PO2	44.5 (23-87)
PCO2	39 (19- 55)
<b>Electrolitos (n, %)</b>	45 (26.0)
Sodio Sérico (mg/dL)	136 (129 - 142)
Nitrógeno ureico (mg/dL)	11.8 (4-94)
Bicarbonato (mg/dl)	21 (19- 23)
Glucosa Sérica (mg/dL)	170 (74- 362)
Proteína C Reactiva	28.4 (0 - 88)
Creatinina	0.46 (0.21- 0.90)
Magnesio	2.39 (1.9- 3.2)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 8: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según IFV.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176

<b>Inmunofluorescencia viral, n (%)</b>	
<b>IFV, n(%)</b>	137 (77.8)
Positiva	37 (26.0)
Negativa	100 (74.0)
<b>Germen</b>	
VRS	25 (74.0)
Adenovirus	1 (2.9)
Rinovirus	5(15.0)
Influenza A	1(2.9)
Parainfluenza 1	2(5.9)
<b>Otros resultados</b>	
Inadecuada	1(2.9)
Mycoplasma Pneumoniae	1(2.9)
Parapertussi	1(2.9)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 9: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según protocolo de manejo de la crisis aguda de asma en emergencias.**

Abril, 2019-Abril,2020. n =176.

Protocolo de manejo de la crisis aguda de asma, n(%)	
Nebulizaciones con salbutamol cada 20 min por 1 hr	162(92.0)
Nebulizaciones con salbutamol y bromuro de Ipratropio cada 20 min por 1 hr	164(94.0)
Nebulización continua de salbutamol (Equipo HOPE)	74(43.0)
Recibió alguna dosis de Sulfato de Mg IV durante la su hospitalización.	
Se utilizó la dosis de 50 mg/kg	52(30.0)
Recibió alguna dosis de aminofilina IV durante su hospitalización	
Se utilizó dosis a 6mg/kg	4(2.3)
Recibió alguna dosis de Salbutamol IV durante su hospitalización	
Se utilizó la dosis de 15 mcg/kg	1(0.6)
Recibió dosis de Adrenalina IV, SC, IM durante la hospitalización	1(0.6)
Esteroides	172(97.7)
Prednisolona VO	109(69.1)
Metilprednisolona IV	8(4.5)
Hidrocortisona IV	2(1.1)
Dexametasona IV	34(19.3)
Recibió manejo durante su hospitalización con NSC	154(87.5)
Oxígeno (L/min)	2.3 (1.8)
Días de oxígeno	2.2(1.6)
Recibió manejo con CAF durante su hospitalización	19(10.0)
Litros CAF	15(10.3)
Días de CAF	2 (2.1)
Recibió algún tipo de VNI durante su hospitalización	8 (4.5)

Fuente: Elaboración propia

## ENTREVISTAS DE SEGUIMIENTO

### Entrevistas al mes

**Cuadro 10: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según seguimiento al mes del egreso.**

*Abril, 2019-Abril,2020. n= 176.*

<b>Entrevista telefónica, n (%)</b>	<b>102 (57.95)</b>
Primera vez de hospitalización por asma	59 (58.0)
Previo a hospitalización, sabía que tenía asma	73 (72.0)
Recibió educación sobre el asma y como podría afectar a hijo(a)	62 (61.0)
Al egreso del hospital recibió algún plan de acción sobre manejo de futuras crisis	77 (75.0)
Cita control al egreso en algún establecimiento de salud	90 (88.2)
<b>Profesional con quien fue cita control</b>	
Médico General (EBAIS)	35(38.1)
Subespecialista	32 (35.5)
Pediatra	22 (24.4)
Médico de familia	1 (1.1)
Duración del egreso a la cita (días), (media, mediana)	35.4 (25.2)
Control de asma en nivel local, n(%)	51 (50.0)
Tratamiento preventivo de asma previo al ingreso, n (%)	47 (46.0)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 11: Distribución de pacientes con crisis aguda de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según síntomas al egreso.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176.

Síntomas al egreso, n(%)	
Persistencia de síntomas de tos, ahogo o silbidos en el pecho	42 (41.0)
Necesidad de nuevas visitas a un servicio de salud por persistencia de síntomas agudos	26 (25.0)
Requerimiento de nuevas hospitalizaciones por asma en este mes	3 (2.9)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 12: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según síntomas al mes del egreso.**

Abril, 2019-Abril,2020. n= 176.

Síntomas persistentes, n(%)	
Limitación o tos durante el ejercicio	51 (50.0)
Tos durante la noche	30 (29.0)
Tos durante el día	28 (27.0)
Silbidos en el pecho	23 (23.0)
Opresión de pecho o ahogo	19 (19.0)
Ausencia escolar (días), (media)	5.8 (8.0)
Ausencia al trabajo de los padres (días), (media)	2.4 (5.8)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 13: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según síntomas al mes del egreso.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176.

<b>Tratamiento, n(%)</b>	
Utiliza tratamiento preventivo de asma	96 (94.0)
Utiliza espaciador	92 (90.0)
Ha tenido que utilizar salbutamol en el último mes	95 (93.0)
<b>Frecuencia de uso de salbutamol</b>	
Al menos un día a la semana	40 (42.0)
Más de un día por semana	30 (32.0)
No ha requerido utilizarlo	25 (26.0)
Ha utilizado prednisona o dexametasona en el último mes	41 (40.1)
<b>Tratamiento combinado, n(%)</b>	
Esteroide inhalado: beclometasona + SBT	42 (43,7)
Esteroide inhalado + LABA + sbt	7 (7.3)
Montelukast	4 (4.1)
Sólo salbutamol	22 (22.9)
Esteroide inhalado: beclometasona + SBT + montelukast	4 (4.4)
Esteroide inhalado + LABA + SBT+ montelukast	5 (5.2)
Montelukast + SBT	2 (2.0)
Esteroide inhalado + LABA	8 (8.3)
Esteroide inhalado solo: beclometasona	2 (2.1)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 14: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según factores de riesgo identificados en el último mes.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176.

Factores de riesgo, n(%)	
Reside a menos 500 mts de carretera principal	44 (43.1)
Perros o gatos dentro de la casa	36 (34.3)
Quemas a menos 500 mts	17 (16.6)
Contaminación por polvo del hogar	13 (12.7)
Humedad dentro del hogar	12 (11.7)
Peluches	12 (11.7)
Uso aromatizadores	10 (9.8)
Leña	9 (8.8)
Ceniza	6 (5.9)
Mala adherencia	5 (4.9)
Alfombra	5 (4.9)
Mala técnica de uso de espaciador o inhalador	5 (4.9)
Tratamiento inadecuado	4 (3.9)
No vacunación influenza	2 (2.0)
Cucarachas	2 (2.0)
Quemas de Incienso	2 (2.0)

Fuente: Elaboración propia

## ENTREVISTAS A LOS 3 MESES

### **Cuadro 15: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según evaluación a los tres meses posterior al egreso.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176.

Seguimiento a los 3 meses, n (%)	
<b>¿Cómo ha estado del asma?</b>	
Controlada	64 (62.7)
No muy bien	22 (21.6)
Mal	4 (3.9)
Desconocido	12 (11.8)
Número de crisis en los últimos tres meses (crisis)	0.6 (0.9)
<b>Síntomas</b>	
Limitación o tos durante el ejercicio	52 (50.0)
Tos durante la noche	30 (29.4)
Tos durante el día	28 (27.6)
Silbidos en el pecho	23 (22.5)
Opresión de pecho o ahogo	19 (18.6)
Ausencia escolar (días)	0.3 (0.9)
Ausencia al trabajo de los padres (días)	0.3(0.9)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 16: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según tratamiento requerido en los últimos tres meses.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176..

<b>Tratamiento requerido, n(%)</b>	
Se mantiene su hijo o hija con tratamiento preventivo de asma	96 (94.1)
Utiliza espaciador	91 (90.2)
Ha tenido que utilizar salbutamol en los últimos tres meses	68 (66.7)
<b>Frecuencia de uso de salbutamol</b>	
Al menos un día a la semana	25 (26)
Más de un día por semana	40 (42)
No ha tenido que utilizarlo	3 (3.1)
Ha utilizado dexametasona o prednisona en los últimos 3 meses	41 (40.2)
Limitación o tos durante el ejercicio	52 (51.0)
<b>Tratamiento preventivo lo utiliza todos los días o solo durante las crisis</b>	
Crisis	5 (4.9)
Diario	96 (94.1)
Desconocido	1 (1.0)
<b>Terapia combinada, n(%)</b>	
Esteroides inhalados: beclometasona + sbt	46 (47.9)
Esteroides inhalados + LABA + sbt	11 (11.4)
Montelukast	2 (2.1)
Solo salbutamol	18 (18.7)
Esteroides inhalados: beclo + sbt + montelukast	4 (4.1)
Esteroides inhalados + LABA + sbt + montelukast	5 (5.2)
Montelukast + sbt	1 (1.0)
Esteroides inhalados + LABA	8 (8.3)
Esteroides inhalados solo: beclometasona	1 (1.0)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 17: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según factores de riesgo identificados en el último mes.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176.

Factores de riesgo, n(%)	
Reside a menos 500 mts de carretera principal	44 (43.1)
Perros o gatos dentro de la casa	36 (35.3)
Quemas a menos 500 mts	17 (16.6)
Contaminación por polvo del hogar	13 (12.7)
Peluches	12 (11.8)
Humedad dentro del hogar	12 (11.8)
Uso aromatizadores	10 ( 9.8)
Tabaquismo pasivo	10 ( 9.8)
Leña	9 ( 8.8)
Ceniza	6 ( 5.9)
Alfombra	5 ( 4.9)
Mala adherencia	5 ( 4.9)
Mala técnica de uso de espaciador o inhalador	5 ( 4.9)
Tratamiento inadecuado	4 ( 3.9)
Cucarachas	2 ( 2.0)
Quemas de Incienso	2 ( 2.0)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 18: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según evaluación a los tres meses.**

Abril, 2019-Abril,2020. n= 176.

<b>Evaluación a los 3 meses, n(%)</b>	
<b>Escala de control C-ACT</b>	
Buena	36(35.3)
Muy buena	66(64.7)
<b>¿Que tan problemática es el asma cuando corre?</b>	
Es un problema pequeño pero está bien	35 (34.3)
No es un problema	66 (64.7)
Desconocido	1 (1.0)
Síntomas presentes a la fecha	
<b>Tos por el asma</b>	
No, nunca	67 (65.7)
Sí, algo de tiempo	35 (34.3)
<b>Despertar en las noches por el asma</b>	
No, nunca	69 (67.8)
Sí, algo de tiempo	33 (32.4)
<b>Síntomas diurnos</b>	
De 1 a 3 días	44 (43.1)
De 10 a 4 días	5 ( 4.9)
Nunca	53 (52.0)
<b>Días con silbido en el último mes</b>	
De 1 de 3 días	44 (42.2)
De 10 de 14 días	5 ( 4.9)
Nunca	53 (52.0)
<b>Días que se despertó en las noches en el último mes</b>	
De 1 a 3 días	45 (43.1)
De 10 a 4 días	5 ( 4.9)
Nunca	52 (51.0)
<b>Score C-ACT</b>	
Bien controlada (>25)	89 (87.3)
Controlada (20 a 24)	13 (12.7)

Fuente: Elaboración propia

## Entrevistas a los 6 meses

**Cuadro 19: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según evaluación a los seis meses posterior al egreso.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176.

Seguimiento a los 6 meses, n (%)	
<b>¿Cómo ha estado del asma?</b>	
Controlada	64 (62.7)
No muy bien	22 (21.6)
Mal	4 ( 3.9)
Desconocido	12 (11.8)
Crisis en los últimos seis meses (crisis)	0.6(0.9)
Internamientos por asmas en los últimos seis meses (internamientos)	0.0(0.1)
Limitación o tos durante el ejercicio	52 (51.0)
<b>Síntomas a la fecha</b>	
Tos durante la noche	30 (29.4)
Tos durante el día	28 (27.5)
Silbidos en el pecho	23 (22.5)
Opresión de pecho o ahogo	19 (18.6)
Días de ausencia escolar	0.3(0.9)
Días de ausencia al trabajo de los padres	1.9(0.4)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 20: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según tratamiento requerido en los últimos seis meses.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176.

<b>Seguimiento a los 6 meses, n (%)</b>	
Se mantiene su hijo o hija con tratamiento preventivo de asma	96 (94.1)
Utiliza espaciador	92 (90.2)
<b>Ha tenido que utilizar salbutamol en los últimos seis meses</b>	58 (56.8)
Al menos un día a la semana	30 (51.7)
Más de un día por semana	10 (17.2)
No ha requerido utilizarlo	18 (31.0)
Ha utilizado dexametasona o prednisona en los últimos seis meses	41 (40.2)
Limitación o tos durante el ejercicio	52 (51.0)
Tratamiento preventivo lo utiliza todos los días o solo durante las crisis	
Crisis	5 ( 4.9)
Diario	96 (94.1)
Desconocido	1 ( 1.0)
<b>Terapia combinada, n(%)</b>	
Esteroides inhalados: beclometasona + sbt	50 (52.1)
Esteroides inhalados + LABA + sbt	10 (10.4)
Montelukast	1 (1.0)
Solo salbutamol	20 (20.8)
Esteroides inhalados: beclo + sbt + montelukast	4 (4.2)
Esteroides inhalados + LABA + sbt + montelukast	5 (5.2)
Montelukast + sbt	1 (1.0)
Esteroides inhalados + LABA	5 (5.3)
Esteroides inhalados solo: beclometasona	0 (0)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 21: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según factores de riesgo identificados en el último mes.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=176.

Seguimiento a los 6 meses, n (%)	
Reside a menos 500 mts de carretera principal	44 (43.1)
Perros o gatos dentro de la casa	36 (35.3)
Quemas a menos 500 mts	17 (16.6)
Contaminación por polvo del hogar	13 (12.7)
Humedad dentro del hogar	12 (11.8)
Peluches	12 (11.8)
Uso aromatizadores	10 ( 9.8)
Tabaquismo pasivo	10 ( 9.8)
Leña	9 ( 8.8)
Ceniza	6 ( 5.9)
Mala adherencia	5 ( 4.9)
Alfombra	5 ( 4.9)
Mala técnica de uso de espaciador o inhalador	5 ( 4.9)
Tratamiento inadecuado	4 ( 3.9)
No vacunación influenza	2 ( 2.0)
Cucarachas	2 ( 2.0)
Quemas de Incienso	2 ( 2.0)

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 22: Distribución de pacientes con crisis agudas de asma que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" según evaluación a los tres meses.**

Abril, 2019-Abril,2020. n=102.

<b>Seguimiento a los 6 meses, n(%)</b>	
<b>Escala de control C-ACT</b>	
Buena	36 (35.3)
Muy buena	66 (64.7)
<b>¿Que tan problemática es el asma cuando corre?</b>	
Es un problema pequeño pero está bien	35 (34.3)
No es un problema	66 (64.3)
Desconocido	1 ( 1.0)
Síntomas presentes a la fecha	
<b>Tos por el asma</b>	
No, nunca	67 (65.2)
Sí, algo de tiempo	35 (34.3)
<b>Despertar en las noches por el asma</b>	
No, nunca	69 (67.5)
Sí, algo de tiempo	33 (32.4)
<b>Síntomas diurnos</b>	
De 1 a 3 días	44 (43.1)
De 10 a De 10 a 4 días	5 ( 4.9)
Nunca	53 (52.0)
<b>Días con silbido en el último mes</b>	
De 1 a 3 días	44 (43.1)
De 10 a 4 días	5 ( 4.9)
Nunca	53 (52.0)
<b>Días que se despertó en las noches en el último mes</b>	
De 1 a 3 días	45 (44.1)
De 10 a 4 días	5 ( 4.9)
Nunca	52 (51.0)
<b>Score C-ACT</b>	
Bien controlada (>25)	89 (87.3)
Controlada (20 a 24)	13 (12.7)

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS SEGÚN GRAVEDAD DE LA EXACERBACIÓN ASMÁTICA AL INGRESO

**Cuadro 23: Determinación de asociación según gravedad de la exacerbación asmática al ingreso de los pacientes que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".**

Características generales	Variable	Leve / moderado (N=89)	Grave (N=87)	OR, (IC 95%)	Valor p
<b>Sexo, n (%)</b>	Masculino	48 (53.9)	40(45.9)	0.72 (0.38- 1.37)	0.29
<b>Edad al diagnóstico (media)</b>	Menor a 5	83(93.3)	83(95.4)	-	
	Mayor o igual a 5	6(6.7)	4(4.6)	-	0.54
<b>Tipo de parto</b>	Vaginal	68(76.4)	69(79.3)	1.18 (0.54- 2.58)	0.64
<b>Antecedentes Heredofamiliares, n (%)</b>	AHF asma	72(80.9)	73(83.9)	1.23 (0.53- 2.91)	0.60
	AHF atopia	51(57.3)	52(59.8)	1.11 (0.58-2.10)	0.74
<b>Comorbilidades, n(%)</b>	Rinitis	46(51.7)	52(59.8)	1.39 (0.73- 2.63)	0.28
	Atopia	29(32.6)	34(39.1)	1.32 (0.68- 2.58)	0.37
	Dermatitis	16(18.0)	17(19.5)	1.11 (0.48- 2.54)	0.79
	Rinosinusitis	4(4.5)	15(17.2)	4.43(1.32-18.89)	<0.01
	Obesidad	5(5.6)	7(8.0)	1.47 (0.38-6.11)	0.52
	Ansiedad	2(2.2)	8(9.2)	4.41 (0.83- 43.5)	0.04
	Neumopatía cr. RN	4(4.5)	5(5.7)	1.30 (0.27- 6.75)	0.71
	RGE	2(2.2)	0(0.0)	NC	
	Depresión	2 (2.3)	0 (0.0)	NC	

<b>Factores de riesgo, n (%)</b>	Tabaquismo pasivo	19(21.3)	27(31.0)	1.66 (0.79-3.48)	0.14
	No vacunación contra influenza estacional	71(79.8)	70(81.4)	1.11 (0.48-2.52)	0.79
	Calle principal a < 500 mts	45(50.6)	29(33.3)	0.49 (0.26- 0.89)	0.15
	Contaminación ambiental	38(42.7)	26(29.9)	0.57 (0.30-1.11)	0.07
	Quemas a < 500 mts	21(23.6)	19(21.8)	0.90 (0.35- 1.22)	0.78
	Ceniza	22(24.7)	15(17.2)	0.63 (0.28- 1.40)	0.23
	Fábricas a < 500 mts	5(5.6)	12(13.8)	2.69 (0.82-10.14)	0.06
<b>Alérgenos en el hogar, n(%)</b>	Peluches	39(43.8)	40(46.0)	1.09 (0.57- 2.06)	0.77
	Perros /gatos	36(40.4)	42(48.3)	1.37 (0.72- 2.61)	0.30
	Cucarachas	37(41.6)	32(36.8)	0.82 (0.43- 1.57)	0.52
	Manchas de moho	24(27.0)	20(23.0)	0.81 (0.38- 1.70)	0.54
	Aromatizadores	18(20.2)	22(25.3)	1.34 (0.62- 2.90)	0.42
	Uso de insecticidas	12(13.5)	18(20.7)	1.67 (0.70- 4.09)	0.20
	Alfombras	10(11.2)	8(9.2)	0.80 (0.25- 2.23)	0.66
	Cocina con leña	8(9.0)	5(5.7)	0.62 (0.18- 1.93)	0.41
	Incienso	7(7.9)	2(2.3)	0.28 (0.03- 1.51)	0.10
<b>IFV, n(%)</b>	IFV positiva	22(36.1)	14(18.7)	0.41 (0.16- 0.88)	0.02
<b>Número de exacerbaciones, (media)</b>	Menor a 2	20(22.5)	21(24.4)	1.0 (0.44- 1.81)	
	Mayor o igual a 2	69(77.5)	65(75.6)	0.9	0.76
<b>Hospitalizaciones por asma último año, (media)</b>	Menor a 2	80(89.0)	71(81.6)	1.0 (0.85- 1.81)	
	Mayor o igual a 2	9(10.1)	16(18.4)	2.0	0.12

<b>Número de hospitalizaciones durante la vida, (media)</b>	Menor a 2	49(55.1)	47(54.0)	1.0 (0.58- 1.89)	
	Mayor o igual a 2	40(44.9)	40(46.0)	1.04	0.89
<b>Número de hospitalizaciones en UCI durante la vida, (media)</b>	Menor a 2	86(96.6)	80(92.0)	1.0 (0.67- 11.9)	
	Mayor o igual a 2	3(3.4)	7(8.0%)	2.51	0.19*

OR: Odds Ratio, IC95%: Intervalo de Confianza al 95%.

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS SEGÚN GRAVEDAD DE LA EXACERBACIÓN ASMÁTICA DURANTE EL PERIODO DE HOSPITALIZACIÓN

**Cuadro 24: Determinación de asociación según gravedad de la exacerbación asmática durante el periodo de hospitalización de los pacientes que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".**

Características Generales	Variable	Grave (N=87)	No grave (N= 91)	OR, (IC 95%)	Valor p
Sexo, n(%)	Masculino	51 (58.6)	37 (41.6)	1.99 (1.04- 3.79)	0.02
Edad al ingreso, (media)	Edad < a 5 años	48 (55.2)	35 (38.5)	1.96 (1.03- 3.74)	0.02
	Edad >ó = a 5 años	39 (44.8)	56 (61.5)		
Antecedentes perinatales	Oxígeno dependencia	8 (9.2)	6 (6.7)	1.40 (0.40-5.12)	0.55
Edad gestacional	RNP	16 (18.2)	10 (11.8)	1.74 (0.68 – 4.59)	0.20
Tipo de parto	Vaginal	66 (75.9)	71 (79.8)	0.80 (0.36- 1.72)	0.53
Antecedentes Heredofamiliares	AHF asma	70 (80.5)	75 (84.3)	0.77 (0.32- 1.78)	0.51
	AHF atopia	48 (55.1)	55 (61.8)	0.77 (0.39- 1.45)	0.37
Comorbilidades	Rinitis	51 (58.6)	47 (52.8)	1.30 (0.75- 2.61)	0.29
	Atopia	31 (35.6)	32 (35.9)	0.98 (0.51- 9.91)	0.97
	Dermatitis	14 (16.1)	19 (21.3)	0.71 (0.30- 1.61)	0.37
	Rinosinusitis	5 (5.8)	14 (15.7)	0.33 (0.09- 1.02)	0.03
	Obesidad	6 (6.9)	6 (6.7)	1.02 (0.26- 4.00)	0.97
Factores de riesgo	Tabaquismo pasivo	8 (9.2)	12 (13.5)	0.65 (0.22- 1.84)	0.37
	No vacunación contra influenza estacional	69 (79.3)	72 (81.2)	0.34 (0.15- 0.81)	0.01
	Calle principal a 500 mts	38 (43.7)	36 (40.5)	1.14 (0.60- 2.17)	0.66
	Contaminación ambiental	37 (42.5)	27 (30.3)	2.47 (1.25- 4.86)	0.01
	Quemas a < 500 mts	25 (28.7)	15 (16.8)	2.11 (0.97- 4.69)	0.04
	Ceniza	16 (18.4)	21 (23.6)	0.73(0.33- 1.61)	0.40
	Fábricas a < 500 mts	12 (13.8)	5 (5.6)	3.05 (0.93-11.52)	0.03

Alérgenos en el hogar	Peluches	36 (41.4)	43 (48.3)	0.75 (0.40-1.43)	0.35
	Perros / gatos	34 (39.1)	44 (49.4)	0.65 (0.34-1.25)	0.17
	Cucarachas	31 (35.6)	38 (42.7)	0.74 (0.38-1.43)	0.33
	Manchas de moho	24 (27.6)	20 (22.5)	1.31 (0.63-2.76)	0.43
	Aromatizadores	21 (24.1)	19 (21.4)	1.17 (0.54-2.53)	0.66
	Uso de insecticidas	13 (14.9)	17 (19.1)	0.74 (0.31-1.77)	0.46
	Alfombras	8 (9.2)	10 (11.2)	0.80 (0.26-2.39)	0.65
	Cocina con leña	7 (9.1)	6 (6.7)	1.21 (0.33-4.56)	0.74
	Incienso	5 (5.8)	4 (4.5)	1.23 (0.27-6.76)	0.71
Antecedente de asma	Antecedente de hospitalización por asma	79 (90.8)	72 (79.1)	2.61 (1.00-7.29)	0.03
	Antecedente de hospitalización en UCI por asma	18 (20.7)	10 (10.9)	2.11 (0.85 -5.46)	0.07
	Antecedente de más de 2 hospitalizaciones en UCI por asma	8 (9.2)	2 (2.3)	4.40(0.83-43.46)	0.04
	Sx diarios	20 (22.9)	24 (26.4)	0.83 (0.40- 1.74)	0.60
	Utilización de SBT	14 (16.1)	16 (17.6)	0.90 (0.40- 2.13)	0.80
	Sx con el ejercicio	16 (18.4)	13 (14.3)	1.35 (0.57- 3.28)	0.46
Síntomas al ingreso	Tos	84 (96.5)	85 (95.5)	1.31(0.21- 9.25)	0.72
	Rinorrea	65 (74.1)	74 (83.2)	0.60 (0.27- 1.32)	0.17
	Dificultad respiratoria	82 (94.5)	75 (84.3)	2.84(0.89-10.62)	0.03
	Dolor torácico	9 (10.34)	9 (10.1)	1.01 (0.34- 3.09)	0.95

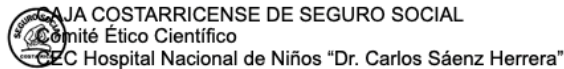
Signos al ingreso	Retracciones intercostales	80 (91.9)	87 (97.7)	0.26 (0.03- 1.44)	0.08
	Aleteo nasal	20 (22.9)	20 (22.5)	1.03 (0.48-2.21)	0.93
	Quejido	5 (5.75)	2 (2.25)	2.65 (0.41-28.43)	0.23
Manejo al ingreso	HOPE	74 (85.1)	0	-	0
	Sulfato de Mg IV	36 (41.4)	22 (22.3)	2.08 (1.04- 4.19)	0.02
	Aminofilina	1 (1.15)	3 (3.45)	0.32 (0.01-4.07)	0.30
	Dexametasona IV	0	1 (1.14)	1.21 (0.58-2.48)	0.58
	Metilprednisolona IV	37 (43.0)	19 (21.4)	2.79 (1.36 – 5.73)	0.002

OR: Odds Ratio, IC95%: Intervalo de Confianza al 95%.

Fuente: Elaboración propia.

# ANEXOS

## ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



### Anexo 1. Hoja de Recolección de Datos

#:

**Estudio sobre el abordaje, manejo, complicaciones y evolución de la crisis aguda de asma en pacientes que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" del 1 del Marzo del 2019 al 31 Marzo del 2020.**

Dra. Adriana Yock-Corrales, Dr. Manuel E. Soto-Martínez, Dra. Mariana Pacheco, Dra. Gloriana Loria

**Investigador Principal:** Dra. Adriana Yock Corrales (Emergencióloga Pediatra). Teléfono; 83900516  
Correo: ayock@ccss.sa.cr

**Investigadores Secundarios:**

Dr. Manuel Soto-Martínez (Neumólogo Pediatra) Teléfono: 88432240 Correo: [quiquesoto@gmail.com](mailto:quiquesoto@gmail.com)

Dra. Mariana Pacheco (Residente de Pediatría) Teléfono: 88262724 Correo:

[maripachecomunoz@gmail.com](mailto:maripachecomunoz@gmail.com)

Lugar: |\_\_|\_\_|\_\_| ID paciente |\_\_|\_\_|\_\_| Iniciales del paciente |\_\_|\_\_|\_\_|

**Criterios de inclusión de los participantes:**

SI  
 NO

- Rango de edad: 1 año a 17 años
- Género: Sin restricción
- Etnia: Sin restricción
- Menores de 18 años
- Ingreso en el área de observación del Servicio de Emergencias
- Firma del Consentimiento informado

**Criterios de exclusión**

SI  
 NO

- Diagnóstico de Ingreso diferente que el de Crisis Aguda de Asma
- La no administración de tratamiento broncodilatador durante la estancia en el Servicio de Emergencias
- Inicio de Tratamiento broncodilatador intravenoso en otro centro medico antes del traslado al Hospital Nacional de Niños
- Pacientes con antecedente de neumopatía crónica
- Pacientes con una primera crisis de sibilancias, sin diagnóstico previo de Asma.

### Datos demográficos

Sexo biológico del paciente  Masculino  Femenino  Intersexual

Fecha de nacimiento: |\_\_|\_\_|\_\_| Edad del día que llegó al SEM: \_\_\_\_\_

Categoría Triaje:  1. Az  2. Ro  3. Amaril  4. Ver  5. Blanco

Fecha de Ingreso al HNN: |\_\_|\_\_|\_\_| Fecha de Egreso: |\_\_|\_\_|\_\_|

Etnia:  1. Afroamericana  2. Indígena  3. Hispana  4. Asiática  5. Caucásica

Procedencia:  1. San José  2. Alajuela  3. Cartago  4. Heredia  5. Guanacaste



1. Si  2. No

**Historia médica**

**Antecedentes Perinatales:**

1. Si  2. No

Oxígeno dependencia:  1. Si  1. Si  2. No 2. No

Edad Gestacional:  1. RNT  2. RNP  3. RNPT

Peso al nacer:  1. Adecuado  2. Bajo  3. Grande

Tipo de Parto:  1. Vaginal  2. Cesárea

Tabaquismo pasivo durante la gestación:

**Antecedentes Personales:**

Edad de diagnóstico de asma:

1. Si  2. No \_\_\_\_\_

# Exacerbaciones asmáticas en el último año: |\_\_|

# Hospitalizaciones por asma en el último año: |\_\_|

# Hospitalizaciones por asma en la vida: |\_\_|

# Ingresos a UCI: |\_\_|

**Comorbilidades:**

Obesidad Atopia: Rinitis:

Rinosinusitis: RGE: Dermatitis:

Depresión: Ansiedad:

Neumopatía  1. Si  2. No Crónica  1. Si  2. No RN:  1. Si  2. No  
 1. Si  2. No  1. Si  2. No  1. Si  2. No

**Factores de**  1. Si  2. No **Riesgo:**  1. Si  2. No

Tabaquismo pasivo:

Fumador  Familiar primer  1. Si  2. No grado  Cuidador no familiar Familiar segundo grado

Vacunación influenza estacional:

Contaminación  1. Si  2. No ambiental:

Ceniza:

Quemas a < 500mts:  1. Si  2. No

Calle principal a < 500mts:  1. Si  2. No

Fabricas a menos de 500mts:  1. Si  2. No

Alérgenos en el hogar:

• Cocina de leña:  1. Si  2. No



- Alfombras:  1. Si  2. No
- Peluche:  1. Si  2. No
- Cucarachas:  1. Si  2. No
- Manchas de moho:  1. Si  2. No
- Perros/gatos de mascota:  1. Si  2. No
- Uso de aromatizadores:  1. Si  2. No
- Uso de insecticidas:  1. Si  2. No
- Quemadores de incienso:  1. Si  2. No

Historia familiar de asma:  1. Si  2. No  
 Historia familiar de atopia:  1. Si  2. No

**Características del Control del Asma**  1. Si  2. No

Síntomas diurnos:  1. Si  2. No

1. < o = a 2 días por semana.
2. > 2 días por semana pero no diarios
3. Diarios
4. A lo largo de todo el día.

Salbutamol de rescate :

1. < o = a 2 días por semana.
2. > 2 días por ~~sem~~ pero no diarios y no más de 1 por día.
3. Diarios
4. Varias veces al día.

Limitación a la actividad física:

1. Ninguna
2. Leve
3. Alguna limitación
4. Limitación extrema

Síntomas nocturnos en últimos 6 meses:  1. Si  2. No

Uso de esteroides inhalado diario:  1. Si  2. No

Uso de espaciador constante:  1. Si  2. No

Área de salud de control:

1. Médico general
2. Pediatra
3. Neumólogo Pediatra
4. Privado



5. Ninguno

**Datos de la exacerbación aguda**

**Al ingreso: Puntaje**

SCORE	0	1	2	3
Frecuencia Respiratoria • 6 meses-2 años • 2-3 años • 4-5 años • 6-12 años • >12 años	<30 <26 <24 <20 <18	31-45 27-34 25-30 21-26 19-23	46-60 35-39 31-35 27-30 24-27	>60 ≥40 ≥36 ≥31 ≥28
Saturación Oxígeno	>88% AA	95-97% AA	90-94% AA	<90% AA o con oxígeno
Auscultación	Normal	Sibilancias espiratorias solamente	Sibilancias espiratorias	Sibilancias inspiratorias y espiratorias con disminución del MV
Retracciones	Ninguna	Intercostales	Intercostales y subcostales	Intercostales, subesternales y supraclaviculares
Diseña	Frases completas	Habla con frases cortas, balbucea	Frases parciales	Habla con palabras, asocia quejido

Crisis leve: PAS 5-7 Moderada: 8-11 Severa: 12-15

**Manejo:**

1. Se mantuvo en observación.
2. Fue trasladado a UCI
3. Fue trasladado a salón.
4. Se egresó.
5. Otro:

**Desencadenante:**

- 1.IVRS  2. Ejercicio  3. Alérgeno en el hogar  4.Estado de animo

**A las 6 horas: Puntaje**

SCORE	0	1	2	3
Frecuencia Respiratoria • 6 meses-2 años • 2-3 años • 4-5 años • 6-12 años • >12 años	<30 <26 <24 <20 <18	31-45 27-34 25-30 21-26 19-23	46-60 35-39 31-35 27-30 24-27	>60 ≥40 ≥36 ≥31 ≥28
Saturación Oxígeno	>88% AA	95-97% AA	90-94% AA	<90% AA o con oxígeno
Auscultación	Normal	Sibilancias espiratorias solamente	Sibilancias espiratorias	Sibilancias inspiratorias y espiratorias con disminución del MV
Retracciones	Ninguna	Intercostales	Intercostales y subcostales	Intercostales, subesternales y supraclaviculares
Diseña	Frases completas	Habla con frases cortas, balbucea	Frases parciales	Habla con palabras, asocia quejido

Crisis leve: PAS 5-7 Moderada: 8-11 Severa: 12-15

**Manejo:**

1. Se mantuvo en observación.
2. Fue trasladado a UCI.
3. Fue trasladado a salón.
4. Se egresó.
5. Otro:

**A las 12 horas: Puntaje**

SCORE	0	1	2	3
Frecuencia Respiratoria • 6 meses-2 años • 2-3 años • 4-5 años • 6-12 años • >12 años	<30 <26 <24 <20 <18	31-45 27-34 25-30 21-26 19-23	46-60 35-39 31-35 27-30 24-27	>60 ≥40 ≥36 ≥31 ≥28
Saturación Oxígeno	>98% AA	95-97% AA	90-94% AA	<90% AA o con oxígeno
Auscultación	Normal	Sibilancias espiratorias solamente	Sibilancias espiratorias	Sibilancias inspiratorias y espiratorias con disminución del MV
Retracciones	Ninguna	Intercostales	Intercostales subcostales y	Intercostales, subesternales, supraclaviculares y
Disnea	Frases completas	Habla con frases cortas, balbucea	Frases parciales	Habla con palabras, asocia quejido

Crisis leve: PAS 5-7 Moderada: 8-11 Severa: 12-15

Manejo:

1. Se mantuvo en observación.
2. Fue trasladado a UCI
3. Fue trasladado a salón.
4. Se egresó.
5. Otro:

**A las 24 horas: Puntaje**

SCORE	0	1	2	3
Frecuencia Respiratoria • 6 meses-2 años • 2-3 años • 4-5 años • 6-12 años • >12 años	<30 <26 <24 <20 <18	31-45 27-34 25-30 21-26 19-23	46-60 35-39 31-35 27-30 24-27	>60 ≥40 ≥36 ≥31 ≥28
Saturación Oxígeno	>98% AA	95-97% AA	90-94% AA	<90% AA o con oxígeno
Auscultación	Normal	Sibilancias espiratorias solamente	Sibilancias espiratorias	Sibilancias inspiratorias y espiratorias con disminución del MV
Retracciones	Ninguna	Intercostales	Intercostales subcostales y	Intercostales, subesternales, supraclaviculares y
Disnea	Frases completas	Habla con frases cortas, balbucea	Frases parciales	Habla con palabras, asocia quejido

Crisis leve: PAS 5-7 Moderada: 8-11 Severa: 12-15

Manejo:

1. Se mantuvo en observación.
2. Fue trasladado a UCI
3. Fue trasladado a salón.
4. Se egresó.
5. Otro:



**Padecimiento actual**

**Síntomas Respiratorios (por Historia Clínica)**

- Tos  Si  No
- Rinorrea/Congestión  Si  No
- Dificultad para respirar  Si  No
- Dolor de pecho  Si  No  No valorable
- Sibilancias
- Producción de esputo  Si  No
- Apnea  Si  No  Desconocido  
*(cese de respiración por >15 segundos)*
- Si  No

**Hallazgos del examen físico que se encontraron en el SEM.**

**Signos vitales iniciales (Los primeros que fueron tomados).**

- Temperatura:   °C  °F  No cuantificada
- Frecuencia Respiratoria   No cuantificada
- Presión arterial sistólica   No cuantificada
- Presión arterial diastólica   No cuantificada
- Oximetría de pulso   No cuantificada
- Aire ambiente  Oxígeno →   LPM  FIO<sub>2</sub>
- Frecuencia Cardíaca   No cuantificada

**Examen General**

- Apariencia general  Buena apariencia  Levemente enfermo  Moderadamente enfermo  Severamente enfermo

- Glasgow:  Ojos
- Verbal
- Motor
- Total

**Examen Físico: Respiratorio**

- Retracciones  Si  No
- Aleteo Nasal  Si  No
- Quejido  Si  No
- Sibilancias  Si  No  Unilateral  Bilateral
- Roncus  Si  No  Unilateral  Bilateral
- Disminución del murmullo Vesicular  Si  No  Unilateral  Bilateral

**Laboratorios y Gabinete (SEM).**

Radiografía de Tórax en SEM				
¿Se obtuvo alguna radiografía de tórax en el SEM? <span style="float: right;">Si (si selecciona si, complete abajo) No</span>				
	Especifique el tipo	Seleccione lo que ve en la radiografía	Seleccione lo que ve en la Rx	Escriba el lugar donde lo ve
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP y lateral</li> <li>• AP</li> <li>• Lateral</li> <li>• Otra _____</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infiltrados Intersticiales/Opacidad perihiliar.</li> <li>• Hiperinsuflación</li> <li>• Opacidades en vidrio esmerilado</li> <li>• Neumotórax/ Neumomediastino</li> <li>• Cavitaciones/ Abscesos/Neumatocele</li> <li>• Otras _____</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumonía probable ó Definitiva/Alveolar/Consolidación redonda.</li> <li>• Atelectasia probable ó Definitiva</li> <li>• Neumotórax vs Atelectasias</li> <li>• Opacidades lineares</li> </ul> <p>Derrame Pleural: Lado: <input type="checkbox"/> Derecho <input type="checkbox"/> Izquierdo            Tamaño: _____            Locuciones: Si ___ No ___            Poco Claro: _____</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LSD</li> <li>• LMD</li> <li>• LID</li> <li>• LSI</li> <li>• LIJ</li> <li>• Lingula</li> </ul>

¿Se tomó hemograma?

Hemoglobina.  Si  No |\_\_|\_\_| d/dL  
 Leucocitos |\_\_|\_\_|\_\_|  
Neutrófilos absolutos |\_\_|\_\_|\_\_|  
 Bandas |\_\_|\_\_|\_\_| %  
Conteo plaquetario |\_\_|\_\_|\_\_|

**Gases Sanguíneos**

Si  No  
 pH |\_\_|\_\_|\_\_|  
 PO<sub>2</sub> |\_\_|\_\_|\_\_|  
 PCO<sub>2</sub> |\_\_|\_\_|\_\_|  
 Deficit de base |\_\_|\_\_|\_\_|

**Sodio sérico** |\_\_|\_\_|\_\_| mmol/L      **Bicarbonato** |\_\_|\_\_|\_\_| mmol/L  
**Nitrógeno Ureico** |\_\_|\_\_|\_\_| mmol/L      **Creatinina** |\_\_|\_\_|\_\_| mmol/L  
**Glucosa sérica** |\_\_|\_\_|\_\_| mmol/L      **Magnesio** |\_\_|\_\_|\_\_| mmol/L  
**Proteína C Reactiva** |\_\_|  1. Si  2. No      **Ácido Láctico** |\_\_|\_\_|\_\_| mmol/L.

**Imunofluorescencia Viral**

• Resultado:  1. Positiva  2. Negativa      Germen aislado: \_\_\_\_\_

**Protocolo de Manejo de la crisis aguda de asma en emergencias:**

- 1. Si     2. No  
 • Nebulizaciones con salbutamol cada 20min por 1 hora:     1. Si     2. No
- 1. Si     2. No  
 • Nebulizaciones con Salbutamol y Bromuro de Ipratropio cada 20min por 1 hora:     1. Si     2. No
- 1. Si     2. No  
 • Nebulización continua de salbutamol (Equipo HOPE):     1. Si     2. No
- 1. Si     2. No  
 • Recibió alguna dosis de Sulfato de Mg IV durante su hospitalización?  
     Se utilizó la dosis a 50 mg/kg?     1. Si     2. No
- 1. Si     2. No  
 • Recibió alguna dosis de Aminofilina IV durante su hospitalización?  
     Se utilizó la dosis a 6 mg/kg?     1. Si     2. No
- 1. Si     2. No  
 • Recibió alguna dosis de Salbutamol IV durante su hospitalización?  
     Se utilizó la dosis de 15 mcg/kg?     1. Si     2. No
- 1. Si     2. No  
 • Recibió alguna dosis de Adrenalina IV, SC, IM durante su hospitalización?  
     Cuál fue la dosis:
- 1. Si     2. No  
 • Recibió algún tipo de corticoesteroides VO o IV durante su hospitalización?
- 1. Si     2. No  
 • Cuál esteroide se utilizó?
  - 1. Prednisolona VO
  - 2. Dexametasona VO
  - 3. Hidrocortisona IV
  - 4. Dexametasona IV
  - 5. Metilprednisolona IV
- 1. Si     2. No  
 • Recibió manejo durante su hospitalización con NSC?
  - A cuántos L/min:
  - Durante cuántos días:
- 1. Si     2. No  
 • Recibió manejo con CAF durante su hospitalización:
  - A cuántos L/min y a cuál flujo inicial:
  - Durante cuántos días:
- 1. Si     2. No  
 • Recibió algún otro tipo de VNI como CPAP o BiPaP durante su hospitalización:
  - Cuáles fueron sus parámetros iniciales: Fio2  PEEP  PIP  Otro:

Durante cuántos días:

- Ameritó intubación endotraqueal:

Cuáles fueron sus parámetros iniciales: Fio2  PEEP   1. Si  2. No PIP  TI

Otro: \_\_\_\_\_

Por cuántos días?

- Se diagnosticó con un neumotórax durante su  1. Si  2. No hospitalización?

1. Si  2. No

- Ameritó únicamente observación en sala de emergencias?

1. Si  2. No

- Ameritó manejo en salón de pediatría?

1. Si  2. No

- Durante cuántos días:

2. No

1. Si  2. No

- ¿Ameritó manejo en UCI?

- Durante cuántos días:

- Estancia hospitalaria (horas, días):

• Otras intervenciones: Cuales: \_\_\_\_\_

- Valoración por Trabajo Social:

- Valoración por Neumología:

- Inicio de uso de espaciador:

- Cambio de espaciador:

- Inicio de tratamiento Crónico:

- Cambio en el tratamiento:

- Inicio de control crónico:

1. Si  2. No

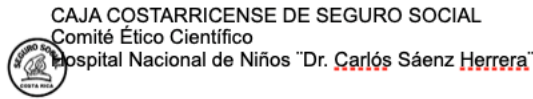
Firma Investigador: \_\_\_\_\_

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

## ANEXO 2. ENTREVISTAS DE SEGUIMIENTO.



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL  
Comité Ético Científico  
Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera"

### ANEXO 3

#### Entrevista de Seguimiento de Paciente

**Estudio prospectivo de 1 año para valorar la evolución, abordaje, complicaciones y experiencia durante el internamiento de la crisis aguda de asma en pacientes que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".**

**Dra. Adriana Yock-Corrales, Dr. Manuel E. Soto-Martínez, Dra. Mariana Pacheco, Dra. Gloriana Loría**

**Investigador Principal:** Dra. Adriana Yock Corrales (Emergencióloga Pediatra). Teléfono; 83900516 Correo: ayock@ccss.sa.cr

**Investigadores Secundarios:**

Dr. Manuel Soto-Martínez (Neumólogo Pediatra) Teléfono: 88432240 Correo: [mesotom@ccss.sa.cr](mailto:mesotom@ccss.sa.cr)

Dra. Mariana Pacheco (Residente de Pediatría) Teléfono: 88262724 Correo: [maripachecomunoz@gmail.com](mailto:maripachecomunoz@gmail.com)

Dra. Gloriana Loría (Neumóloga Pediatra) Teléfono: 88447433. Correo: [glorianaloria@gmail.com](mailto:glorianaloria@gmail.com)

**ID estudio:**

**Iniciales del Paciente:**

**Edad:**

**Nombre del encargado legal:**

**Número de teléfono:**

**Entrevista telefónica al mes de egreso:**

P1. ¿Esta es la primera vez que hospitalizan a su niño o niña por asma?  1. Si  2. No

P2. Previo a la hospitalización, ¿sabía usted que su hijo o hija padecían de asma?  1. Si  2. No

P3. Recibió usted alguna educación sobre qué es el asma y cómo puede afectar a su hijo o hija?  1. Si  2. No

P4. Al egreso del hospital, le entregaron algún plan de acción sobre manejo de futuras crisis de asma?  1. Si  2. No

P5. Le dejaron cita de control en algún establecimiento de salud?  1. Si  2. No

P6. La cita de control con quién es:

1. Médico General EBAIS, 2. Médico de Familia 3. Pediatra 4. Subespecialista (Neumólogo, alergólogo)

P7. Cuantos días después del egreso quedó la cita: \_\_\_\_\_ días después del egreso.

P8. Lleva control su hijo o hija en la Clínica de asma a nivel local?  1. Si  2. No

Tenía tratamiento preventivo de asma previo al ingreso por esta crisis de asma?  1. Si  2. No

**Sintomas al egreso:**

Persiste su hijo con síntomas de tos, ahogo o silbidos en el pecho.  1. Si  2. No

Ha requerido nuevas visitas a un servicio de salud (EBAIS, Clínica, Emergencias, Privado) por persistencia de síntomas agudos.  1. Si  2. No

Ha requerido nuevas hospitalizaciones por asma en este mes?  1. Si  2. No

**Presenta su hijo o hija algunos de estos síntomas:**

• Tos durante el día  1. Si  2. No

• Tos durante la noche  1. Si  2. No



- Silbidos en el pecho
- Opresión de pecho o ahogo
- Limitación o tos durante ejercicio

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

El total cuantos días se ausentó de la escuela (incluyendo hospitalización): \_\_\_\_ días fuera de la escuela.

En total cuantos días se ausentó u del trabajo: \_\_\_\_\_ días fuera.

**Tratamiento:**

Ha tenido que utilizar salbutamol en el último mes (sin incluir la hospitalización)

1. Si  2. No

Qué tan frecuente ha utilizado el Salbutamol (similares) en el último mes:

1. No ha requerido utilizarlo
2. Al menos un día a la semana
3. Más de un día por semana

Ha utilizado prednisona o dexametasona en el último mes (sin incluir la hospitalización)

1. Si  2. No

Utiliza tratamiento preventivo de asma?

1. Si  2. No

El tratamiento preventivo lo utiliza todos los días o solo durante las crisis:

Diario (1) \_\_\_\_\_ Crisis (2) \_\_\_\_\_

Tipo de tratamiento preventivo:

- a. Esteroides inhalado (Beclometasona, Fluticasona, etc....).
- b. Esteroides inhalado + LABA (ymbicort, seretide, beclor + formoterol)
- c. Montelukast
- d. Solo salbutamol

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

Utiliza espaciador.

Factores de riesgo identificados durante el internamiento:

- Mala adherencia
- Mala técnica uso del espaciador o inhalador
- Tratamiento inadecuado.
- Tabaquismo pasivo
- No vacunación influenza
- Contaminación: polvo del hogar
- Ceniza
- Cocina leña
- Humedad dentro del hogar (manchas de moho)
- Quemadas a menos 500 mts
- Reside a menos de 500mts de carretera principal.
- Alfombras
- Peluches
- Cucarachas

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

1. Si  2. No

- Perros o gatos dentro casa  1. Si  2. No
- Uso de aromatizadores o insecticidas en casa  1. Si  2. No
- Quemadas de incienso  1. Si  2. No

**A la fecha (un mes después del internamiento), cuál de los siguientes factores persiste:**

- Mala adherencia  1. Si  2. No
- Mala técnica uso del espaciador o inhalador  1. Si  2. No
- Tratamiento inadecuado.  1. Si  2. No
- Tabaquismo pasivo  1. Si  2. No
- No vacunación influenza  1. Si  2. No
- Contaminación: polvo del hogar  1. Si  2. No
- Ceniza  1. Si  2. No
- Cocina leña  1. Si  2. No
- Humedad dentro del hogar (manchas de moho)  1. Si  2. No
- Quemadas a menos 500 mts  1. Si  2. No
- Reside a menos de 500mts de carretera principal.  1. Si  2. No
- Alfombras  1. Si  2. No
- Peluches  1. Si  2. No
- Cucarachas  1. Si  2. No
- Perros o gatos dentro casa  1. Si  2. No
- Uso de aromatizadores o insecticidas en casa.  1. Si  2. No
- Quemadas de incienso  1. Si  2. No

**Valoración a los 3 meses:**

¿Cómo ha estado el asma de su hijo o hija?

- Controlada(1) \_\_\_\_\_
- No muy bien (2) \_\_\_\_\_
- Mal (3) \_\_\_\_\_

Número de consultas por asma (número de crisis) en los últimos tres meses: \_\_\_\_\_

Número de otros internamientos por asma últimos tres meses: \_\_\_\_\_

A la fecha presenta su hijo o hija algunos de estos síntomas:

- Tos durante el día  1. Si  2. No
- Tos durante la noche  1. Si  2. No
- Silbidos en el pecho  1. Si  2. No
- Producción de flemas  1. Si  2. No
- Opresión de pecho o ahogo  1. Si  2. No
- Limitación o tos durante ejercicio  1. Si  2. No
- Despertares nocturnos por asma  1. Si  2. No

Días de ausencia a la escuela en los últimos tres meses: \_\_\_\_\_ días.  
 Días de ausencia al trabajo por cuidado de su hijo o hija en los últimos tres meses \_\_\_\_\_.

**Tratamiento:**

Ha tenido su hijo o hija que utilizar salbutamol en el últimos tres meses (sin incluir la hospitalización)  1. Si  2. No

Qué tan frecuente ha utilizado el Salbutamol (similares) en los últimos tres meses:

- No ha requerido utilizarlo (0) \_\_\_\_\_
- Al menos un día a la semana (1) \_\_\_\_\_
- Más de un día por semana (2) \_\_\_\_\_

Ha utilizado prednisona o dexametasona en los últimos tres meses (sin incluir la hospitalización)  1. Si  2. No

Cuantos cursos de esteroides ha requerido en los últimos tres meses (sin incluir la hospitalización) \_\_\_\_\_ cursos.

Se mantiene su hijo o hija con tratamiento preventivo de asma?  1. Si  2. No

El tratamiento preventivo lo utiliza todos los días o solo durante las crisis:

- Diario (1) \_\_\_\_\_ Crisis (2) \_\_\_\_\_

Tipo de tratamiento preventivo:

1. Esteroide inhalado (Beclometasona, Fluticasona, etc....).
2. Esteroide inhalado + LABA (symbicort, seretide, beclo + formoterol)
3. Montelukast
4. Solo salbutamol

Utiliza espaciador.  1. Si  2. No

**Factores de riesgo identificados presentes a la fecha:**

- Mala adherencia  1. Si  2. No
- Mala técnica uso del espaciador o inhalador  1. Si  2. No
- Tratamiento inadecuado.  1. Si  2. No
- Tabaquismo pasivo  1. Si  2. No
- No vacunación influenza  1. Si  2. No
- Contaminación: polvo del hogar  1. Si  2. No
- Ceniza  1. Si  2. No
- Cocina leña  1. Si  2. No
- Humedad dentro del hogar (manchas de moho)  1. Si  2. No
- Quemadas a menos 500 mts  1. Si  2. No
- Reside a menos de 500mts de carretera principal.  1. Si  2. No
- Alfombras  1. Si  2. No
- Peluches  1. Si  2. No
- Cucarachas  1. Si  2. No
- Perros o gatos dentro casa  1. Si  2. No
- Uso de aromatizadores o insecticidas en casa.  1. Si  2. No

- Quemar de incienso

1. Si  2. No

**Escala de control C-ACT:**

- Como está tu asma hoy? :
  1. Muy mala
  2. Mala
  3. Buena
  4. Muy buena
- Que tan problemática es tu asma cuando corres?
  1. Es un problema grande
  2. Es un problema me siento mal
  3. Es un problema pequeño pero está bien
  4. No es un problema
- Tienes tos por tu asma?
  1. Sí, siempre
  2. Si, la mayoría de tiempo
  3. Si, algo de tiempo
  4. No, nunca
- Te despiertas en las noches por tu asma?
  1. Sí, siempre
  2. Si, la mayoría de tiempo
  3. Si, algo de tiempo
  4. No, nunca
- Cuantos días tuvo síntomas diurnos en el último mes?
  1. Todos los días
  2. De 19 a 24 días
  3. De 18 a 11 días
  4. De 10 a 4 días
  5. De 1 a 3 días
  6. Nunca
- Cuantos días tuvo silbido en el último mes?
  1. Todos los días
  2. De 19 a 24 días
  3. De 18 a 11 días
  4. De 10 a 4 días
  5. De 1 a 3 días
  6. Nunca
- Cuantos días se despertó en la noche en el último mes?



1. Todos los días
2. De 19 a 24 días
3. De 18 a 11 días
4. De 10 a 4 días
5. De 1 a 3 días
6. Nunca

**SCORE C-ACT:**

1. Bien controlada (>25)
2. Controlada (20 a 24)
3. Parcialmente controlada (19 a 16)
4. No controlada (<15)

**Valoración a los 6 meses:**

¿Cómo ha estado el asma de su hijo o hija?

- Controlada (1) \_\_\_\_\_
- No muy bien (2) \_\_\_\_\_
- Mal (3) \_\_\_\_\_

Número de consultas por asma (número de crisis) en los últimos tres meses: \_\_\_\_\_

Número de otros internamientos por asma últimos tres meses: \_\_\_\_\_

A la fecha presenta su hijo o hija algunos de estos síntomas:

- Tos durante el día  1. Si  2. No
- Tos durante la noche  1. Si  2. No
- Silbidos en el pecho  1. Si  2. No
- Producción de flemas  1. Si  2. No
- Opresión de pecho o ahogo  1. Si  2. No
- Limitación o tos durante ejercicio  1. Si  2. No
- Despertares nocturnos por asma  1. Si  2. No

Días de ausencia a la escuela en los últimos tres meses: \_\_\_\_\_ días.

Días de ausencia al trabajo por cuidado de su hijo o hija en los últimos tres meses \_\_\_\_\_.

**Tratamiento:**

Ha tenido su hijo o hija que utilizar salbutamol en el últimos tres meses (sin incluir la hospitalización)

1. Si  2. No

Qué tan frecuente ha utilizado el Salbutamol (similares) en los últimos tres meses:

- No ha requerido utilizarlo (0) \_\_\_\_\_
- Al menos un día a la semana (1) \_\_\_\_\_
- Más de un día por semana (2) \_\_\_\_\_

Ha utilizado prednisona o dexametasona en los últimos tres meses (sin incluir la hospitalización)  1. Si  2. No

Cuantos cursos de esteroides ha requerido en los últimos tres meses (sin incluir la hospitalización) \_\_\_\_\_ cursos.

Se mantiene su hijo o hija con tratamiento preventivo de asma?  1. Si  2. No

El tratamiento preventivo lo utiliza todos los días o solo durante las crisis:

- Diario (1) \_\_\_\_\_ Crisis (2) \_\_\_\_\_

Tipo de tratamiento preventivo:

1. Esteroides inhalado (Beclometasona, Fluticasona, etc....).
2. Esteroides inhalado + LABA (symbicort, seretide, beclo + formoterol)
3. Montelukast
4. Solo salbutamol

Utiliza espaciador.

1. Si  2. No

**Factores de riesgo identificados presentes a la fecha:**

- Mala adherencia  1. Si  2. No
- Mala técnica uso del espaciador o inhalador  1. Si  2. No
- Tratamiento inadecuado.  1. Si  2. No
- Tabaquismo pasivo  1. Si  2. No
- No vacunación influenza  1. Si  2. No
- Contaminación: polvo del hogar  1. Si  2. No
- Ceniza  1. Si  2. No
- Cocina leña  1. Si  2. No
- Humedad dentro del hogar (manchas de moho)  1. Si  2. No
- Quemadas a menos 500 mts  1. Si  2. No
- Reside a menos de 500mts de carretera principal.  1. Si  2. No
- Alfombras  1. Si  2. No
- Peluches  1. Si  2. No
- Cucarachas  1. Si  2. No
- Perros o gatos dentro casa  1. Si  2. No
- Uso de aromatizadores o insecticidas en casa.  1. Si  2. No
- Quemadas de incienso  1. Si  2. No

**Escala de control C-ACT:**

- Como está tu asma hoy? :
  1. Muy mala
  2. Mala
  3. Buena
  4. Muy buena
- Que tan problemática es tu asma cuando corres?
  1. Es un problema grande

2. Es un problema me siento mal
  3. Es un problema pequeño pero está bien
  4. No es un problema
- Tienes tos por tu asma?
    1. Sí, siempre
    2. Si, la mayoría de tiempo
    3. Si, algo de tiempo
    4. No, nunca
  - Te despiertas en las noches por tu asma?
    1. Sí, siempre
    2. Si, la mayoría de tiempo
    3. Si, algo de tiempo
    4. No, nunca
  - Cuántos días tuvo síntomas diurnos en el último mes?
    1. Todos los días
    2. De 19 a 24 días
    3. De 18 a 11 días
    4. De 10 a 4 días
    5. De 1 a 3 días
    6. Nunca
  - Cuántos días tuvo silbido en el último mes?
    1. Todos los días
    2. De 19 a 24 días
    3. De 18 a 11 días
    4. De 10 a 4 días
    5. De 1 a 3 días
    6. Nunca
  - Cuántos días se despertó en la noche en el último mes?
    1. Todos los días
    2. De 19 a 24 días
    3. De 18 a 11 días
    4. De 10 a 4 días
    5. De 1 a 3 días
    6. Nunca

**SCORE C-ACT:**

1. Bien controlada (>25)
2. Controlada (20 a 24)
3. Parcialmente controlada (19 a 16)

## ANEXO 3. FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN



**CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL**  
 Comité Ético Científico  
 Hospital Nacional de Niños  
 Teléfono: 2523-3600 Ext. 3517

29 de marzo del 2019  
**CEC-HNN-259-2019**

### **FORMULARIO COM-I AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN**

**CERTIFICADO # CEC-HNN-006-2019**

Tipo de solicitud:	Aprobación de protocolo por primer vez
Número de sesión:	CEC-HNN-016-2019
Fecha sesión:	26 de abril del 2019.
Nombre de los miembros del Comité que participaron en la revisión de este protocolo de investigación:	Dra. Gabriela Ivankovich, Dr. Fred Cavallo, Dr. Sixto Bogantes, Licda. Marlyn Soto, Dr. Carlos Rodríguez, Dra. Jéssica Esquivel, Dra. Giselle Zeledón.
Título de la investigación:	<b>Estudio prospectivo de 1 año para valorar la evolución, abordaje, complicaciones y experiencia durante el internamiento de la crisis aguda de asma en pacientes que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".</b>
Número protocolo CCSS:	CEC-HNN-006-2019
Nombre del investigador principal:	Dra. Adriana Yock Corrales
Nombre de los sub-investigadores:	Dra. Mariana Pacheco, Dr. Manuel Soto, Dra. Gloriana Loria
Nombre del patrocinador:	NO APLICA
Número de protocolo del patrocinador (si aplica):	NO APLICA
Nombre del CRO (si aplica):	NO APLICA
Nombre del coordinador (si aplica):	NO APLICA
Nombre del tutor institucional (solo para investigaciones para optar por un título académico):	NO APLICA
Nombre de centro(s) asistencial(es) donde se realizará la investigación:	Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Número de participantes propuesto por centro(s) asistencial(es):	50 participantes
Duración de la investigación (en meses):	12 meses
Versión del protocolo revisado:	Versión 2.0 / 10 de abril del 2019
Versión del consentimiento informado para casos y controles revisado (si aplica):	NO APLICA, Solicita excepción Versión 2.0 / 26 de abril del 2019
Versión del asentimiento informado revisado (si aplica):	NO APLICA, Solicita excepción Versión 2.0 / 26 de abril del 2019
Versión del anuncio de publicidad revisado (si aplica):	NO APLICA
Resolución del comité	Resolución del comité: <b>APROBADO, esta recomendación es válida hasta ABRIL 2020.</b>



**CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL**  
Comité Ético Científico  
Hospital Nacional de Niños  
Teléfono: 2523-3600 Ext. 3517

El comité procede al análisis del estudio y emite los siguientes criterios: de forma unánime por los miembros del CEC-HNN, acuerdan **aprobar** el presente estudio y se le otorga el número de protocolo **CEC-HNN-006-2019**.

Se le adjuntan las copias firmadas, selladas y fechadas

- Formulario AP-I del 11 febrero del 2019, versión 1.0
- Formulario AP-II del 26 de abril del 2019 de la versión 2.0
- Formulario AP-III del 26 de abril del 2019 de la versión 2.0
- Formulario AP-IV del 11 febrero del 2019, versión 1.0
- Formulario AP-V del 26 de abril del 2019 de la versión 2.0
- Hoja de recolección de datos del 11 febrero del 2019, versión 1.0
- Entrevista de opinión del cuidador del 11 febrero del 2019, versión 1.0
- Entrevista de seguimiento del paciente del 11 febrero del 2019, versión 1.0
- Consentimiento informado del 11 febrero del 2019, versión 1.0
- Asentimiento informado del 11 febrero del 2019, versión 1.0

Se adjunta las copias del protocolo completo, además de la hoja de recolección de datos aprobada y de la solicitud de excepción del consentimiento informado y asentimiento. Usted deberá sacar copias de la hoja de recolección de datos para ser utilizadas en la recolección de datos respectiva.

**GABRIELA  
IVANKOVICH  
ESCOTO  
(FIRMA)**

Firmado digitalmente por GABRIELA  
IVANKOVICH ESCOTO (FIRMA)  
DN: SERIALNUMBER=CPF-01-1063-0829,  
SN=IVANKOVICH ESCOTO, G=GABRIELA,  
C=CR, O=PERSONA FISICA,  
OU=CIUDADANO, CN=GABRIELA  
IVANKOVICH ESCOTO (FIRMA)  
Razón: Soy el autor de este documento  
Ubicación:  
Fecha: 2019-04-29 11:06:24  
Foxit Reader Versión: 9.1.0

**Dra. Gabriela Ivankovich Escoto**  
**Presidente**  
**CEC-HNN**

GIE/ GET

Dr. Felipe Blanco Mora, Jefe Servicio de Emergencias.  
Sub-área de Bioética, CENDEISS.  
Archivo

## BIBLIOGRAFÍA

1. Asher, M.I., et al., Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet*, 368(9537): p. 733-43. 2006.
2. Shaw, M.R., et al., Pediatric Patients with Asthma: A High-Risk Population for Subsequent Hospitalization. *J Asthma*. Nelson K, Zorc J. *AsthmaUpdate*. *PediatrClin N Am*. 60. 2013; 1035-1048. 2013.
3. Forno E, Fuhlbrigge A, Soto-Quiros M, Avila L, et al. RiskFactors and PredictiveClinical Scores for AsthmaExacerbations in Childhood (CHEST). National Heart Lung and Blood Institute N. Global initiative for asthma. Global strategy for asthma management and prevention. NHBLI/WHO workshop. 138 (5) : 1156-1165. 2010.
4. Robertson, C.F., M.F. Roberts, and J.H. Kappers, Asthma prevalence in Melbourne schoolchildren: have we reached the peak? 180(6). 2004.
5. Foliaki, S., et al., Prevalence of symptoms of childhood asthma, allergic rhinoconjunctivitis and eczema in the Pacific: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Allergy*, 2007. 62(3): p. 259-64.
6. Richard B., Philippa E., Innes A., International patterns of the prevalence of pediatric asthma.The ISAAC program. 50, 539– 553. 2003.
7. Soto-Quiros M, Bustamante M, Gutierrez I, Hanson LA, Strannegard IL, Karlberg J. The prevalence of childhood asthma in Costa Rica. *Clinical and experimental allergy. Journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*. 24(12):1130-6. 1994.
8. Okubo Y, Michihata N, Yoshida K, et al. Impact of pediatric obesity on acute asthma exacerbation in Japan. *Pediatric Allergy Immunology*. 1-5. 2017.
9. Gruzieva, O., et al., Exposure to air pollution from traffic and childhood asthma until 12 years of age. *Epidemiology*. 24(1): p. 54-61. 2013.
10. B. P. Jones, G. M. Fleming, J. K. Otilio, I. Asokan, D. H. Arnold, "Pediatric acute asthma exacerbations: Evaluation and management from emergency department to intensive care unit. *Journal of Asthma*, vol. 53, no. 6, pp. 607-617, 2016.
11. J.A. Castro-Rodriguez Tratamiento de la crisis asmática en pediatría. 2007.
12. Horeczko T, Wintemute G J., Asthma vital signs at triage: home or admission. *Pediatric Emergency Care*, 29:175, 2013.
13. Kelly CS et al. Improved outcomes for hospitalized asthmatic children using a clinical pathway. *Ann Allergy Asthma Immunoly*. Vol 84(5): 509-16. 2000.

14. Manue D., Krupp N., Rowan C. Pediatric asthma severity score is associated with critical interventions. *World Journal Clinical Pediatric*. 8; 6(1): 34-39). 2017.
15. Yock A, Soto-Martinez M. Guía de manejo de la crisis aguda de asma en emergencias Hospital Nacional de Niños "Dr Carlos Saenz Herrera". San Jose; 2015 (No publicado).
16. Teoh L, Cates CJ, Hurwitz M, Acworth JP, van Asperen P, Chang AB. Anticholinergic therapy for acute asthma in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4. Art. No: CD003797. 2012.
17. O'Laughlen M, Hollen P, Rakes G, Ting S. Improving Pediatric Asthma by the MSAGR Algorithm: A Multicolored, Simplified, Asthma Guideline Reminder. *Pediatric asthma, allergy & Immunology*. 21:119–128. 2008.
18. Giuliano J, Faustino E, Li S.Pinto M, Canarie M, Carroll C. Corticosteroid Therapy in Critically Pediatric Asthmatic Patients. *Pediatric Critical Care Medicine Journal*. 2013; 14:1-4.
19. Davalos Bichara M, Goldman R. Magnesium for treatment of asthma in children. *Canadian Family Physician- Le Medecin de famillecanadien*2009; 55: 887-889.
20. Hambleton G, Stone M.J. Comparison of IV salbutamol with IV aminophylline in the treatment of severe, acute asthma in childhood : *Archives of Disease in Childhood* 1979, 54, 391-402.
21. Paula de Souza Silva, SergioSaldanhaMennaBarreto- Noninvasive ventilation in status asthmaticus in children: levels of evidence. *Rev Bras TerIntensiva*. 2015;27:390-396.
22. Wing R, James C, Maranda L, Armsby C, Use of High-Flow Nasal Cannula Support in the Emergency Department Reduces the Need for Intubation in Pediatric Acute Respiratory Insufficiency. *Pediatric Emergency Care* 2012; 28: 1117-1123.
23. Baudin F, Buisson A, VanelB, Massenavette B et all. Nasal high flow in management of children with status asthmaticus: a retrospective observational study. *Baudinef al. Ann. Intensive Care*, 7: 55. 2017.
24. Alpizar C, Yock-Corrales A., Soto-Martinez ME. Manejo de la exacerbación aguda de asma en el Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Saenz Herrera" del 1 Mayo 2013 al 1 de Mayo 2017. Tesis de Graduacion Posgrado de Pediatría. Trabajo no Publicado.

25. Pederson S, Bateman E, Boulet L, Cruz A, Fitzgerald J, Inoue H, Levy M, Lin J, Reddel H, Yorgancioglu A, Bacharier L, Becker A, Bruselle G, Buhl R, Jongsfe J, Ko F. Global strategy for Asthma management and prevention. 2018.
26. Consensus-based approach for severe paediatric asthma in routine clinical practice' A.M. Plaza<sup>a</sup>, M.D.P. Ibáñez<sup>b</sup>, M. Sánchez-Solís<sup>c</sup>, M. Bosque-García<sup>d</sup>, M.J. Cabero<sup>e</sup>, J.L. Corzo<sup>f</sup>, G. García-Hernández<sup>g</sup>, B. de la Hoz<sup>h</sup>, J. Korta-Murua<sup>i</sup>, C. Sánchez-Salguero<sup>j</sup>, J. Torres-Borrego<sup>k</sup>, M. Tortajada-Girbés<sup>l</sup>, J. Valverde-Molina<sup>m</sup>, L. Zapatero<sup>n</sup>, A. Nieto<sup>o,\*</sup>
27. Matthew P. Gray, MD, a,b,c, MS, Grant E. Keeney, MD, MS, d Michael J. Grahl, BS, b Marc H. Gorelick, MD, MSCE, Christopher D. Spahr, MD. Improving Guideline-Based Care of Acute Asthma in a Pediatric Emergency Department. PEDIATRICS. Volume 138 , number 5. 2016.
28. Danielle K Maue, Nadia Krupp, Courtney M Rowan. Pediatric asthma severity score is associated with critical care interventions. World Journal of Clinical Pediatrics. 6(1): 34-39. 2017.
29. J. Pilar, V. Modesto i Alapont, Y.M. Lopez-Fernandez, O. Lopez-Macias, D. Garcia-Urabayen, I. Amores-Hernandez. High-flow nasal cannula therapy versus non-invasive ventilation in children with severe acute asthma exacerbation: An observational cohort study. 2017
30. F. Benedictis, M. Attanasi. Asthma in childhood. Clinical Year in Review. 2015.
31. Lin-Shien Fu, Ming-Chin Tsai. Asthma Exacerbation in Children: A Practical Review. ELSEVIER. Pediatrics and Neonatology (55,83-91). 2013.
32. Forno E, Fuhlbrigge A, Soto-Quirós M, Avila L, et al. RiskFactors and PredictiveClinical Scores forAsthmaExacerbations in Childhood. CHEST.2010; 138 (5) : 1156-1165.
33. Yock A, Soto Martínez M, Starr M, Management of severe asthma in children. Clinical. Australian Family Physician Vol 4, NO 1/1. Febrero 2011.
34. Soto-Martínez, A. Yock-Corrales, K. Camacho-Badilla, S. Abdallah, N. Duggan, L. Avila-Benedictis, J. J. Romero & M. E. Soto-Quirós. The current prevalence of asthma, allergic rhinitis, and eczema related symptoms in school-aged children in Costa Rica M. E. Journal of Asthma. 2018.
35. Puranik, Forno E, Bush A and Celedón J. Predicting Severe Asthma Exacerbations in Children. Am J RespirCrit Care Med Vol 195, Iss 7, pp 854–859, Apr 1, 2017
36. Allie EH, et al, Emergency department chest radiography for children with asthma exacerbation is infrequently associated with change of management, American Journal of Emergency Medicine. (2017),<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017>.





**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, Mariana Pacheco Muñoz, con cédula de identidad 1-1506-0299, en condición de autor del TFG titulado \_\_\_\_\_

“Estudio prospectivo de 1 año para valorar la evolución, abordaje, complicaciones y experiencia durante el internamiento de la crisis aguda de asma en pacientes que se presentan al Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI  NO \*

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

**INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:**

Nombre Completo: Mariana Pacheco Muñoz

Número de Carné: B- 89905 Número de cédula: 1-1506-0299

Correo Electrónico: maripachecomunoz@gmail.com

Fecha: 22 de junio 2021 Número de teléfono: 88262724

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dra. Adriana Yock Corrales

**FIRMA ESTUDIANTE**

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. La importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declara lo contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 del nuevo Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

