



Guía de Práctica Clínica para el manejo de la Crisis Asmática en niños y adolescentes

**RESOLUCIÓN DE INSTITUTO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN SALUD E
INVESTIGACIÓN N° 143 -IETSI-ESSALUD-2023**

Lima,

29 DIC 2023

VISTA:

La Nota N° 80-DGPCFyT-IETSI-ESSALUD-2023 de fecha 29 de diciembre de 2023, elaborada por la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia, y;

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 1.2 del artículo 1 de la Ley N° 27056, Ley de Creación del Seguro Social de Salud, establece que EsSalud tiene por finalidad dar cobertura a los asegurados y sus derechohabientes, a través del otorgamiento de prestaciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, prestaciones económicas y prestaciones sociales que corresponden al régimen contributivo de la Seguridad Social en Salud, así como otros seguros de riesgos humanos;

Que, el artículo 200 del Reglamento de Organización y Funciones del Seguro Social de Salud (EsSalud), aprobado por Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 656-PE-ESSALUD-2014 y sus modificatorias, señala que el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI), es el órgano desconcentrado responsable, entre otras funciones, de la evaluación económica, social y sanitaria de las tecnologías sanitarias para su incorporación, supresión, utilización o cambio en la institución, así como de proponer las normas y estrategias para la innovación científica tecnológica, la promoción y regulación de la investigación científica en el campo de la salud, que contribuya al acceso y uso racional de tecnologías en salud basada en la evidencia, eficacia, seguridad y costo efectividad, a ser utilizadas por la red prestadora de servicios de salud en el ámbito nacional. Asimismo, es el responsable del petitorio de medicamentos y del listado de bienes de tecnologías sanitarias y guías de práctica clínica en la institución;

Que, mediante Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 152-PE-ESSALUD-2015 se aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del IETSI, el cual, en el artículo 5, inciso j, establece como una de sus funciones del IETSI el “Evaluar y aprobar guías de práctica clínica, así como elaborar las mismas en casos se traten de temas priorizados en ESSALUD”;

Que, el artículo 8 del Reglamento de Organización y Funciones del IETSI, incisos d y e respectivamente, establece que la Dirección del Instituto es el órgano responsable de “Aprobar las prioridades en la evaluación de tecnologías sanitarias, la elaboración de guías de práctica clínica y el desarrollo de la investigación” y “Conducir la evaluación sistemática y objetiva de tecnologías sanitarias, la elaboración de guías de práctica clínica y el desarrollo de la investigación en salud en ESSALUD”;

Que, asimismo, el artículo 16 del citado Reglamento, inciso c, establece que la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia es el órgano de línea encargado de “Proponer la incorporación, uso, salida o cambio de guías de práctica clínicas en EsSalud, en base a la normatividad y metodologías aprobadas” (sic);

Que, mediante Resolución Ministerial N° 414-2015/MINSA del Ministerio de Salud, se aprueba el Documento Técnico “Metodología para la Elaboración de Guías de Práctica Clínica”, el cual es de obligatorio cumplimiento para el Ministerio de Salud y los establecimientos de salud públicos, entre los cuales este documento normativo considera a EsSalud;

Que, mediante Resolución de Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación N° 12-IETSI-ESSALUD-2016, de fecha 11 de abril de 2016, se aprueba la Directiva N° 02-IETSI-ESSALUD-2016 "Directiva para el Desarrollo de Guías de Práctica Clínica en ESSALUD", la cual establece las normas, criterios y procedimientos que regulan la priorización, elaboración, evaluación, aprobación y difusión de Guías de Práctica Clínica en EsSalud, acorde con la normativa sectorial;

Que, la citada Directiva en el numeral 7.2.4., refiere que la aprobación de las Guías de Práctica Clínica Institucionales, de Red y de Órganos Prestadores Nacionales será aprobada con acto resolutorio del IETSI;

Que, mediante Resolución de Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación N° 72-IETSI-ESSALUD-2020 de fecha 14 de julio de 2020, se aprueba la Directiva N° 001-IETSI-ESSALUD-2020 V.01 "Directiva para el Desarrollo de Guías de Práctica Clínica en la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia del IETSI", el cual tiene por objeto establecer precisiones para el cumplimiento de la Directiva N° 02-IETSI-ESSALUD-2016 "Directiva para el Desarrollo de Guías de Práctica Clínica en ESSALUD";

Que, mediante Resolución de Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación N° 63-IETSI-ESSALUD-2021 de fecha 6 de agosto de 2021, se aprueba el Instructivo N° 001-IETSI-ESSALUD-2021 "Instrucciones para el desarrollo de Guías de Práctica Clínica en la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia del IETSI", el cual tiene por objeto estandarizar la metodología de desarrollo y elaboración de las guías de práctica clínica por IETSI-ESSALUD;

Que, mediante Resolución de Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación N° 124-IETSI-ESSALUD-2023, se aprueba la lista de las "Guías de Práctica Clínica Priorizadas para el año 2023", la cual está compuesta por: 1.1. Neoplasia maligna de colon, 1.2. Diabetes mellitus, 1.3. Depresión moderada – severa, 1.4. Esquizofrenia, 1.5. Asma, 1.6. Catarata, 1.7. Trastorno de estrés postraumático, 1.8. Hiperplasia benigna prostática, 1.9. Glomerulopatías, 1.10. Hepatocarcinoma;

Que, mediante Resolución de Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación N° 134-IETSI-ESSALUD-2023 de fecha 14 de diciembre de 2023, se conforma el Grupo Elaborador de la "Guía de Práctica Clínica para el manejo de la crisis asmática en niños y adolescentes", el cual está conformado por médicos especialistas en pediatría y en neumología pediátrica, por profesionales en cirugía general, químico farmacéutico, cirujano dentista y obstetricia metodólogos del IETSI, y por el médico gestor de la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia del IETSI;

Que, mediante documento de Vista, la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia remite el Informe N° 32-DGPCFVyTV-IETSI-ESSALUD-2023 de fecha 29 de diciembre de 2023, que contiene el sustento de la propuesta de la "Guía de Práctica Clínica para el manejo de la crisis asmática en niños y adolescentes", así como adjunta la Guía citada en sus versiones extensa, corta y anexos, y solicita la aprobación mediante acto resolutorio, de conformidad con lo establecido en el artículo 14 del Instructivo N° 001-IETSI-ESSALUD-2021 "Instrucciones para el desarrollo de Guías de Práctica Clínica en la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia del IETSI";

Que, la propuesta remitida por la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia, se ha desarrollado de conformidad con la normativa institucional, y con las demás normas de nuestro ordenamiento jurídico que guardan relación con la materia, razón por la cual, corresponde proceder con la aprobación solicitada;

En virtud a lo expuesto, estando a lo propuesto por la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia, y en uso de las facultades conferidas en el Reglamento de



Organización y Funciones del Instituto de evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación, aprobado por Resolución de Presidencia Ejecutiva N°152-PE-ESSALUD-2015;

SE RESUELVE:

1. **APROBAR** la "Guía de Práctica Clínica para el manejo de la crisis asmática en niños y adolescentes", en sus versiones extensa, corta, y anexos, que forma parte integrante de la presente Resolución.
2. **DISPONER** que la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia haga de conocimiento la presente Resolución a todos los órganos de EsSalud, incluyendo los órganos desconcentrados, órganos prestadores nacionales, establecimientos de salud y demás órganos que correspondan; así como que realice las acciones pertinentes para la difusión de la presente Guía a nivel nacional.
3. **DISPONER** que la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia coordine con la Gerencia Central de Tecnologías de Información y Comunicaciones la publicación de la presente Resolución en la página web institucional.

REGÍSTRESE Y COMUNÍQUESE


-Dr. JUAN SANTILLANA CALLIRGOS
Director del Instituto de Evaluación
de Tecnologías en Salud e Investigación
IETSI - ESSALUD

NIT

8300	23	2N1
------	----	-----



**GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA
PARA EL MANEJO DE LA CRISIS ASMÁTICA EN
NIÑOS Y ADOLESCENTES**

GUÍA EN VERSIÓN CORTA

GPC N° 64

Diciembre 2023

SEGURO SOCIAL DE SALUD - ESSALUD

María Elena Aguilar Del Águila

Presidenta Ejecutiva, EsSalud

Roland Alex Iparraguirre Vargas

Gerente General (e), EsSalud

INSTITUTO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN SALUD E INVESTIGACIÓN - IETSI

Juan Alberto Santillana Callirgos

Director del Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación

Karina Roxana Cabrera Toro

Gerenta de la Dirección de Evaluación de Tecnologías Sanitarias

Edgar Juan Coila Paricahua

Gerente de la Dirección de Investigación en Salud (e)

Vladimir Ernesto Santos Sánchez

Gerente de la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia

Johanna Elizabeth Martins Luna

Directora de la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia

Grupo elaborador

- Dávila Edquén, Yojana Elizabeth.
 - o Médico pediatra.
 - o Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, EsSalud, Lima, Perú.
- Alvarado Gamarra, Giancarlo.
 - o Médico pediatra.
 - o Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, EsSalud, Lima, Perú.
- Trujillo Aranda, Pedro.
 - o Médico pediatra.
 - o Hospital II Vitarte, EsSalud, Lima, Perú.
- Torres Sánchez, Juan Alexander.
 - o Médico neumólogo pediatra.
 - o Hospital III, EsSalud, Chimbote, Perú.
- Ramírez Macedo, Eduardo.
 - o Médico neumólogo pediatra.
 - o Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, EsSalud, Lima, Perú.
- Zapata Tasayco, Ysabel.
 - o Médico neumóloga pediatra.
 - o Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, EsSalud, Lima, Perú.
- Lope Tenorio, Adanida Flor.
 - o Médico pediatra.
 - o Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, EsSalud, Lima, Perú.
- Chávez Rimache, Lesly Karem.
 - o Metodóloga
 - o IETSI, EsSalud, Lima, Perú
- Delgado Flores, Carolina.
 - o Metodóloga
 - o IETSI, EsSalud, Lima, Perú
- Mendoza Aucaruri, Liz.
 - o Metodóloga
 - o IETSI, EsSalud, Lima, Perú
- Rivera Torrejón, Oscar.
 - o Metodólogo
 - o IETSI, EsSalud, Lima, Perú
- Salvador Salvador, Stefany.
 - o Metodóloga
 - o IETSI, EsSalud, Lima, Perú
- Zeta Ruiz, Nieves del Milagro
 - o Coordinador para evaluación de adherencia de la guía de práctica clínica
 - o IETSI, EsSalud, Lima, Perú
- Santos Sánchez, Vladimir.
 - o Coordinador del grupo elaborador
 - o IETSI, EsSalud, Lima, Perú

Revisor clínico

Dr. Franchi Prato Luis Miguel.

- Neumólogo Pediatra.
- Consulta Privada.

Revisor metodológico

Dr. Álvaro Renzo Taype Rondán

- Médico Epidemiólogo.
- Magister en Ciencias en Investigación Epidemiológica por la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación.

Financiamiento

Este documento técnico ha sido financiado por el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI), EsSalud, Perú.

Citación

Este documento debe ser citado como: “Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación. Guía de Práctica Clínica para el manejo de la crisis asmática en niños y adolescentes: Guía en Versión Corta. Lima: EsSalud; 2023”

Datos de contacto

Vladimir Santos Sánchez

Correo electrónico: ietsi.gpc@gmail.com

Teléfono: (+511) 265 6000, anexo 1953

Tabla de contenido

I.	Tabla 1. Lista completa de recomendaciones y buenas prácticas clínicas (BPC)	6
II.	Flujograma.....	11
	Figura 1. Flujograma de manejo de la crisis asmática en pacientes pediátricos en emergencia	12
III.	Introducción	13
	Objetivo y población de la GPC	13
	Usuarios y ámbito de la GPC	13
IV.	Metodología	15
	Conformación del grupo elaborador de la guía (GEG):	15
	Formulación de preguntas:	15
	Búsqueda y selección de la evidencia:	15
	Evaluación de la certeza de la evidencia y cálculo de efectos absolutos:	15
	Formulación de las recomendaciones:	15
	Formulación de buenas prácticas clínicas:	16
	Revisión por expertos externos:	16
	Actualización de la GPC:	16
V.	Recomendaciones	17
	Pregunta 1: En niños y adolescentes con crisis asmática, ¿cuál es el índice clínico que debería usarse para valorar su gravedad?	17
	Pregunta 2. En niños y adolescentes con crisis asmática leve, moderada o severa, ¿se debería administrar los agonistas β 2 usando el inhalador de dosis medida con espaciador o por nebulización?	18
	Pregunta 3. En niños y adolescentes con crisis asmática leve, moderada o severa, ¿se debería utilizar corticoides sistémicos o inhalados para el tratamiento de la enfermedad?	20
	Pregunta 4. En niños y adolescentes con crisis asmática leve, moderada o severa, ¿se debería añadir anticolinérgicos (bromuro de ipratropio) a los agonistas beta-2 para el tratamiento de la enfermedad?	22
	Pregunta 5: En niños y adolescentes con crisis asmática moderada o severa, en caso de no responder al tratamiento inicial, ¿se debería utilizar sulfato de magnesio para el tratamiento de la enfermedad?	23
	Pregunta 6: En niños y adolescentes con crisis asmática, ¿se debería utilizar intervenciones educativas basadas en el autocontrol del asma al alta de la emergencia?	25
VI.	Referencias.....	26

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA
PARA EL MANEJO DE LA CRISIS ASMÁTICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES
VERSIÓN CORTA
I. Tabla 1. Lista completa de recomendaciones y buenas prácticas clínicas (BPC)

Enunciado		Tipo																																							
Evaluación inicial																																									
Pregunta 1: En niños y adolescentes con crisis asmática, ¿cuál es el índice clínico que debería usarse para valorar su gravedad?																																									
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática, considerar emplear el Pulmonary Score para evaluar la gravedad de la crisis asmática antes de iniciar el tratamiento.</p> <p>Pulmonary Score para la valoración clínica de crisis asmática en niños</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Puntuación[†]</th> <th colspan="2">Frecuencia respiratoria</th> <th rowspan="2">Sibilancias^{††}</th> <th rowspan="2">Uso de esternocleidomastoideo</th> </tr> <tr> <th>< 6 años</th> <th>≥ 6 años</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>< 30</td> <td>< 20</td> <td>No</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>31 - 45</td> <td>21 - 35</td> <td>Final espiración</td> <td>Incremento leve</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>46 - 60</td> <td>36 - 50</td> <td>Toda la espiración (estetoscopio)</td> <td>Aumentado</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>> 60</td> <td>> 50</td> <td>Inspiración y espiración sin estetoscopio</td> <td>Actividad máxima</td> </tr> </tbody> </table> <p>[†] Se puntúa de 0 a 3 en cada uno de los apartados (puntaje total: mínimo 0, máximo 9). Crisis Leve: 0-3 puntos; Moderada: 4-6 puntos; Severa: 7-9 puntos.</p> <p>^{††} Si no hay sibilancias y la actividad del esternocleidomastoideo está aumentada puntuar el apartado sibilancias con un 3.</p> <p>Valoración global de la gravedad de la crisis integrando el <i>Pulmonary Score</i> y la saturación de oxígeno por pulsioximetría:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pulmonary Score[†]</th> <th>SatO₂^{††}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leve:</td> <td>0-3</td> <td>> 94%</td> </tr> <tr> <td>Moderada:</td> <td>4-6</td> <td>91 - 94%</td> </tr> <tr> <td>Severa:</td> <td>7-9</td> <td>< 91%</td> </tr> </tbody> </table> <p>[†] En caso de discordancia entre la puntuación clínica y la saturación de oxígeno, se utilizará el de mayor gravedad.</p> <p>^{††} SatO₂: Saturación de oxígeno por pulsioximetría.</p>		Puntuación [†]	Frecuencia respiratoria		Sibilancias ^{††}	Uso de esternocleidomastoideo	< 6 años	≥ 6 años	0	< 30	< 20	No	No	1	31 - 45	21 - 35	Final espiración	Incremento leve	2	46 - 60	36 - 50	Toda la espiración (estetoscopio)	Aumentado	3	> 60	> 50	Inspiración y espiración sin estetoscopio	Actividad máxima		Pulmonary Score [†]	SatO ₂ ^{††}	Leve:	0-3	> 94%	Moderada:	4-6	91 - 94%	Severa:	7-9	< 91%	BPC
Puntuación [†]	Frecuencia respiratoria		Sibilancias ^{††}	Uso de esternocleidomastoideo																																					
	< 6 años	≥ 6 años																																							
0	< 30	< 20	No	No																																					
1	31 - 45	21 - 35	Final espiración	Incremento leve																																					
2	46 - 60	36 - 50	Toda la espiración (estetoscopio)	Aumentado																																					
3	> 60	> 50	Inspiración y espiración sin estetoscopio	Actividad máxima																																					
	Pulmonary Score [†]	SatO ₂ ^{††}																																							
Leve:	0-3	> 94%																																							
Moderada:	4-6	91 - 94%																																							
Severa:	7-9	< 91%																																							
<p>El GEG consideró importante mencionar que el manejo de los pacientes con crisis asmática debe evaluarse de forma integral tomando como referencia los valores del Pulmonary Score. Se considerará una crisis leve de 0 a 3 puntos, crisis moderada de 4 a 6 puntos, y una crisis severa de 7 a 9 puntos.</p>																																									
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática, incluir en la historia clínica: el tiempo desde el inicio de la crisis asmática, medicación reciente y antecedentes relacionados al asma (crisis asmática a repetición, hospitalización por crisis asmática en el último año o uso actual de corticoide inhalado o sistémico como terapia de mantenimiento).</p>		BPC																																							
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática, catalogar como asma de riesgo vital cuando presenten uno o más de los siguientes signos de gravedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trastorno de conciencia (confusión) ▪ Bradicardia ▪ Bradipnea 		BPC																																							

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hipotensión ▪ Tórax silente ▪ Cianosis central <p>Además, se consideró algunos criterios adicionales para identificar a un paciente con asma de riesgo vital como el antecedente de tratamiento en la unidad de cuidados intensivos o necesidad de soporte ventilatorio y aquellos que tengan una rápida progresión de la crisis asmática.</p>	
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática, monitorizar la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, uso de músculos accesorios (esternocleidomastoideo), presencia de sibilancias, nivel de conciencia y saturación de oxígeno; con la finalidad de evaluar la gravedad y la respuesta al tratamiento.</p>	BPC
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática severa o que no respondan de forma adecuada al tratamiento inicial, en caso sea posible, considerar la realización de un análisis de gases arteriales como parte de la detección de insuficiencia respiratoria temprana conjuntamente con la evaluación clínica de los pacientes.</p>	BPC
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática catalogados como asma de riesgo vital, considerar brindar soporte ventilatorio (ventilación no invasiva con presión positiva o intubación endotraqueal según capacidad resolutive).</p>	BPC
Tratamiento de primera línea	
Pregunta 2. En niños y adolescentes con crisis asmática leve, moderada o severa, ¿se debería administrar los agonistas $\beta 2$ usando el inhalador de dosis medida con espaciador o por nebulización?	
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática leve, recomendamos usar como técnica inhalatoria para la administración de los agonistas B2 el inhalador de dosis medida con espaciador.</p>	<p>Recomendación fuerte a favor Certeza de la evidencia: muy baja $\oplus \circ \circ \circ$</p>
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática leve, indicar terapia inhalatoria con salbutamol de acuerdo con su peso cada 20 minutos. Esto se realizará a criterio del médico tratante considerando las siguientes dosis máximas del salbutamol:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <20 kg: 500 mcg/dosis (5 puffs de 100 mcg/puff) • ≥ 20 kg: 1000 mcg/dosis (10 puffs de 100 mcg/puff) 	BPC
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática leve que no respondan al tratamiento inicial luego de 1 hora, continuar el manejo como si fuera una crisis asmática moderada.</p>	BPC
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática leve con buena respuesta al tratamiento inicial, mantener terapia inhalatoria con salbutamol 2 puff cada 4 a 6 horas por 3 a 5 días y luego reevaluación. La duración del tratamiento será según reevaluación a criterio de médico tratante.</p>	BPC
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática moderada, sugerimos usar como técnica inhalatoria para la administración de los agonistas B2 el inhalador de dosis medida con espaciador.</p>	<p>Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: muy baja $\oplus \circ \circ \circ$</p>

<p>En niños y adolescentes con crisis asmática moderada, indicar terapia inhalatoria con salbutamol de acuerdo con su peso cada 20 minutos por 1 hora. Esto se realizará a criterio del médico tratante considerando las siguientes dosis máximas del salbutamol:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <20 kg: 500 mcg/dosis (5 puffs de 100 mcg/puff) • ≥20 kg: 1000 mcg/dosis (10 puffs de 100 mcg/puff) 	<p>BPC</p>
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática severa, sugerimos realizar la nebulización con salbutamol o terapia inhalatoria con aerocámara o espaciador.</p>	<p>Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: muy baja ⊕○○○</p>
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática severa, considerar nebulización con salbutamol (2.5 a 5 mg/dosis) cada 20 minutos o terapia inhalatoria con aerocámara o espaciador (según dosis por peso) cada 20 minutos. Esto se realizará a criterio del médico tratante considerando las siguientes dosis máximas del salbutamol:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <20 kg: 500 mcg/dosis (5 puffs de 100 mcg/puff) • ≥20 kg: 1000 mcg/dosis (10 puffs de 100 mcg/puff) 	<p>BPC</p>
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática de riesgo vital, considerar nebulización con salbutamol (2.5 a 5 mg/dosis) cada 20 minutos o terapia inhalatoria con aerocámara o espaciador (según dosis por peso) cada 20 minutos en caso no hubiera la primera opción.</p>	<p>BPC</p>
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática de riesgo vital o con $\text{SatO}_2 \leq 92\%$ a nivel del mar (0-2500 msnm), administrar oxígeno suplementario a través de una mascarilla o una cánula nasal con la cantidad necesaria para mantener una $\text{SatO}_2 > 92\%$.</p>	<p>BPC</p>
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática de riesgo vital o con $\text{SatO}_2 \leq 85\%$ a alturas mayores a 2500 msnm, administrar oxígeno suplementario a través de una mascarilla o una cánula nasal con la cantidad necesaria para mantener una $\text{SatO}_2 > 85\%$.</p>	<p>BPC</p>
<p>Pregunta 3. En niños y adolescentes con crisis asmática leve, moderada o severa, ¿se debería utilizar corticoides sistémicos o inhalados para el tratamiento de la enfermedad?</p>	
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática leve, en caso de brindar corticoides, sugerimos brindar corticoides sistémicos en lugar de los corticoides inhalados.</p>	<p>Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: muy baja ⊕○○○</p>
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática leve, en caso brindar corticoterapia, brindar prednisona o prednisolona, según disponibilidad, a la dosis de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niños de 5 años dar de 1 a 2 mg/kg/día (máximo 30mg/día) por 3 a 5 días. • Niños de 6 a 11 años dar de 1 a 2 mg/kg/día (máximo 40mg/día) por 3 a 5 días. 	<p>BPC</p>
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática moderada, en caso de brindar corticoides, sugerimos brindar corticoides sistémicos en lugar de los corticoides inhalados.</p>	<p>Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: muy baja</p>

	⊕○○○
En niños y adolescentes con crisis asmática leve o moderada, en caso de brindar corticoides sistémicos, optar por la vía oral de acuerdo con la evaluación del paciente.	BPC
En niños y adolescentes con crisis asmática severa, sugerimos brindar corticoides sistémicos en lugar de los corticoides inhalados.	Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: muy baja ⊕○○○
En niños y adolescentes con crisis asmática moderada o severa, cuando se dé corticoterapia, brindar el medicamento disponible en la institución y que mejor se adapte al paciente.	BPC
En niños y adolescentes con crisis asmática severa, en caso de brindar corticoides sistémicos, optar por la vía endovenosa.	BPC
En niños y adolescentes con crisis asmática leve o moderada (no hospitalizado), considerar tratamiento con corticoides por un máximo de 5 días.	BPC
En niños y adolescentes con crisis asmática moderada (hospitalizado) o severa, considerar la duración máxima del tratamiento con corticoides de acuerdo con el criterio de médico tratante.	BPC
Pregunta 4. En niños y adolescentes con crisis asmática leve, moderada o severa, ¿se debería añadir anticolinérgicos (bromuro de ipratropio) a los agonistas beta-2 para el tratamiento de la enfermedad?	
En niños y adolescentes con crisis asmática leve, sugerimos brindar tratamiento con agonistas beta-2 sin anticolinérgicos.	Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: baja ⊕⊕○○
En niños y adolescentes con crisis asmática leve, con respecto al manejo con agonistas beta-2, indicar terapia inhalatoria con salbutamol de acuerdo con su peso cada 20 minutos. Esto se realizará a criterio del médico tratante considerando las siguientes dosis máximas del salbutamol: <ul style="list-style-type: none"> • <20 kg: 500 mcg/dosis (5 puffs de 100 mcg/puff) • ≥20 kg: 1000 mcg/dosis (10 puffs de 100 mcg/puff) 	BPC
En niños y adolescentes con crisis asmática moderada, sugerimos brindar tratamiento con agonistas beta-2 sin anticolinérgicos.	Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: muy baja ⊕○○○
En niños y adolescentes con crisis asmática moderada que no responde al tratamiento inicial con agonistas beta-2 de acción corta luego de una hora, considerar terapia inhalatoria con bromuro de ipratropio 2 a 6 puff con aerocámara o espaciador cada 20 minutos en combinación con salbutamol inhalado.	BPC
En niños y adolescentes con crisis asmática severa, sugerimos brindar tratamiento con agonistas beta-2 y añadir anticolinérgicos como tratamiento coadyuvante.	Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: baja ⊕⊕○○

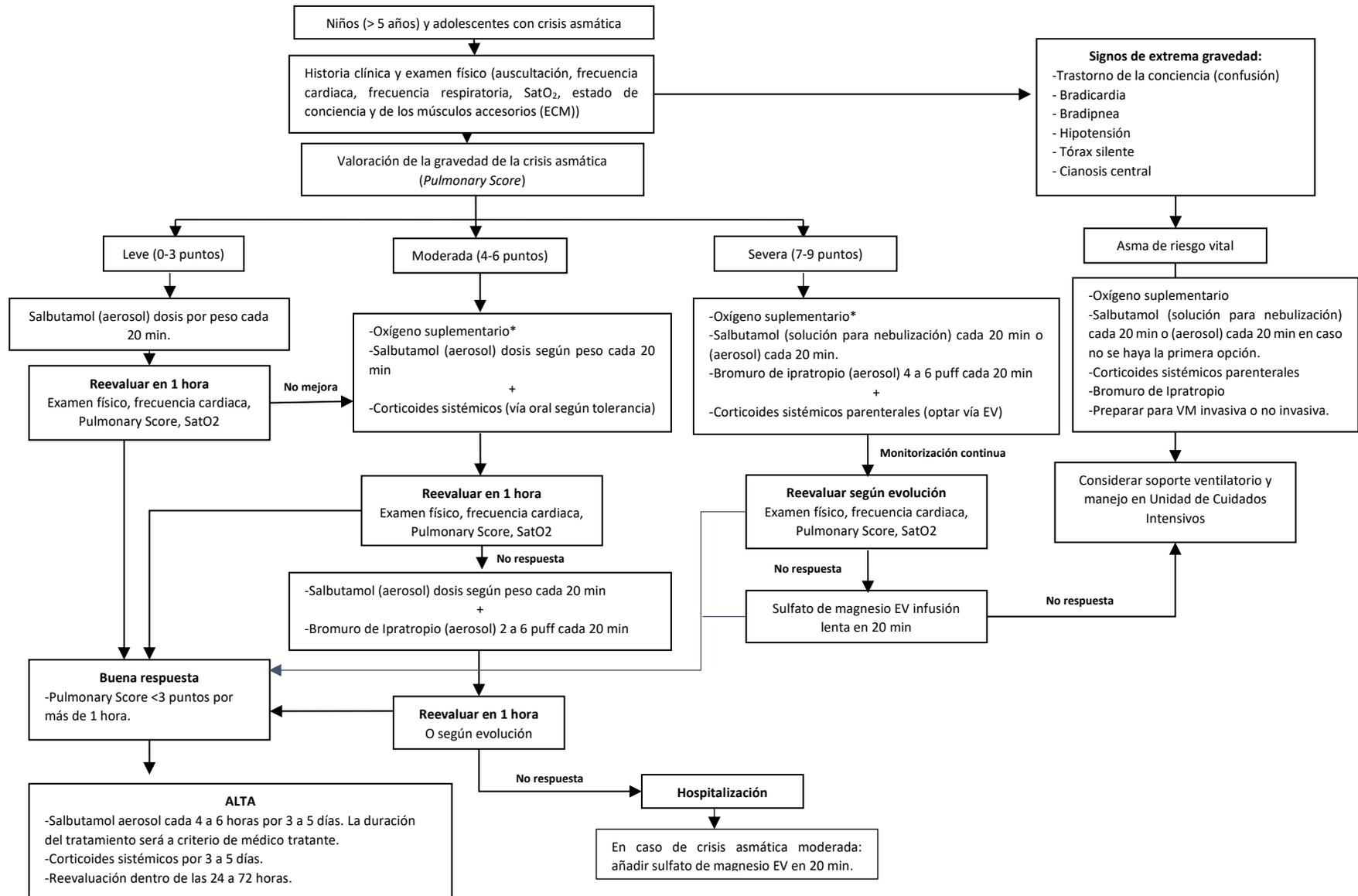
En niños y adolescentes con crisis asmática severa, con respecto al uso de anticolinérgicos, considerar agregar al inicio del tratamiento la terapia inhalatoria con bromuro de ipratropio 4 a 6 puff con aerocámara o espaciador cada 20 minutos.	BPC
Tratamiento de segunda línea	
Pregunta 5: En niños y adolescentes con crisis asmática moderada o severa, en caso de no responder al tratamiento inicial, ¿se debería utilizar sulfato de magnesio para el tratamiento de la enfermedad?	
En niños y adolescentes con crisis asmática moderada en caso de no respuesta al tratamiento inicial, sugerimos agregar sulfato de magnesio.	Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: muy baja ⊕○○○
En niños y adolescentes con crisis asmática moderada, en caso de brindar sulfato de magnesio como tratamiento, administrar con una dosis de 40-50 mg/kg (máximo 2 gramos) en infusión lenta en 20 minutos.	BPC
Al brindar sulfato de magnesio, monitorizar la respuesta clínica y posibles eventos adversos (control de saturación y frecuencia cardiaca) considerando las dosis administradas y el tiempo de administración.	BPC
En niños y adolescentes con crisis asmática severa, en caso de no responder al tratamiento inicial, sugerimos agregar sulfato de magnesio.	Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: muy baja ⊕○○○
En niños y adolescentes con crisis asmática severa, en caso de brindar sulfato de magnesio como tratamiento de segunda línea, administrar con una dosis de 40-50 mg/kg (máximo 2 gramos) en infusión lenta en 20 minutos.	BPC
En niños y adolescentes con crisis asmática severa que no respondan al tratamiento con broncodilatadores y sulfato de magnesio sistémico o aquellos pacientes catalogados como asma de riesgo vital, considerar el manejo en la unidad de cuidados intensivos.	BPC
Alta de emergencia	
Pregunta 6: En niños y adolescentes con crisis asmática, ¿se debería utilizar intervenciones educativas basadas en el autocontrol del asma al alta de la emergencia?	
En niños y adolescentes con crisis asmática, sugerimos brindar intervenciones educativas basadas en el autocontrol del asma al alta de la emergencia.	Recomendación condicional a favor Certeza de la evidencia: muy baja ⊕○○○
En cuanto a las intervenciones educativas que se deben brindar antes del alta de emergencia, esto incluye lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Plan de acción por escrito, • Verificar técnica inhalatoria, • Signos de alarma (empeoramiento del cuadro respiratorio), • Necesidad de control por consultorio externo a las 72 horas, • Educación sobre factores de riesgo y desencadenantes del asma, y 	BPC

<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar información educativa y apoyo emocional al niño y la familia (esto se reforzará por consultorio externo). 	
<p>La intervención educativa debe considerar la participación del equipo multidisciplinario, involucrando al personal de enfermería, farmacéutico, educador o profesional médico o de salud asociado con el hospital o remitido por el hospital.</p>	BPC
<p>En niños y adolescentes con crisis asmática, considerar el alta cuando se cumplan todos los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulmonary Score \leq 3 puntos por más de una hora • Adecuada tolerancia oral 	BPC

* Recomendación basada en evidencias o buenas prácticas clínicas (BPC).

II. **Flujograma**

Figura 1. Flujograma de manejo de la crisis asmática en pacientes pediátricos en emergencia



*Si SatO2 < 92% a nivel del mar (0-2500 msnm) o SatO2<85% a alturas mayor o igual a 2500 msnm
ECM: esternocleidomastoideo

III. Introducción

El asma es una enfermedad crónica respiratoria caracterizado por crisis recurrentes de disnea y sibilancias que frecuentemente tiene su inicio en la infancia. La exacerbación del asma también denominadas “crisis” o “ataque” de asma se define como un episodio agudo o subagudo de aumento progresivo de los síntomas del asma, asociado con obstrucción del flujo aéreo.(1,2)

El estudio Internacional de Asma y Alergias en la Infancia (ISAAC) reportó una amplia variación en las prevalencias de asma según los diferentes países. Entre los países con baja prevalencia de asma se encuentran Asia, norte de África, Europa del Este y Mediterráneo oriental y entre los países con alta prevalencia (29% a 32%) se encuentra el sudeste asiático, América del Norte y Latinoamérica.(3,4) El asma afecta a alrededor de 300 millones de personas en el mundo, siendo responsable de casi 180,000 muertes por año.(5) En América Latina, existe una gran morbilidad debida al asma, la mayoría de los pacientes no reciben un manejo adecuado y existe bajo porcentaje de pacientes controlados.(6)

En el Perú, la exacerbación de asma es un problema de salud pública que puede conllevar a complicaciones (mayores cuadros de gravedad) o hasta la muerte del paciente si el manejo no es el adecuado según la severidad de la exacerbación.(7) La urbanización es un factor de riesgo ambiental para desarrollar exacerbaciones de asma, encontrándose en Lima una mayor prevalencia de asma que en otras ciudades del Perú.(8)

La evaluación y el manejo adecuado de los pacientes pediátricos con crisis asmáticas reducirían la mortalidad y las complicaciones de esta condición. Por ello, el Seguro Social de Salud (EsSalud) priorizó la realización de la presente guía de práctica clínica (GPC) para establecer lineamientos basados en evidencia para gestionar de la mejor manera los procesos y procedimientos asistenciales de la presente condición.

Esta GPC fue realizada por la Dirección de Guías de Práctica Clínica, Farmacovigilancia y Tecnovigilancia del Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI) de EsSalud.

Objetivo y población de la GPC

- **Objetivos de la GPC:**
 - Brindar recomendaciones para el manejo de la crisis asmática con el fin de contribuir a reducir la mortalidad, mejorar la calidad de vida, y reducir las complicaciones en niños y adolescentes con esta condición
- **Población a la cual se aplicará la GPC:**
 - Niños mayores a 5 años y adolescentes con crisis asmática.

Usuarios y ámbito de la GPC

- **Usuarios de la GPC:**
 - Esta GPC está dirigida al personal médico y no médico, que participa en la atención multidisciplinaria de niños y adolescentes con crisis asmática.
 - Las recomendaciones serán aplicadas por médicos generales, pediatras, neumólogos, emergenciólogos, internistas, intensivistas, médicos residentes de las diversas especialidades, médicos gestores, enfermeros y personal técnico.

Asimismo, podrá ser utilizada como referencia por estudiantes de profesiones relacionadas al ámbito de la salud y pacientes.

- **Ámbito asistencial:**

- El ámbito asistencial incluye los servicios o unidades de emergencia, servicios o unidades de pediatría, neumología y medicina interna, en lo que corresponda a cada nivel, de EsSalud.

Proceso o procedimiento a estandarizar

- Nombre y código CIE-10

- Asma, asmático(a) (bronquial) (catarral) (espasmódica) (J45.9).
- Asma aguda, grave (J46)

IV. Metodología

El procedimiento seguido para la elaboración de la presente GPC está detallado en su versión “in extenso”, la cual puede descargarse de la página web del IETSI de EsSalud (http://www.essalud.gob.pe/ietsi/guias_pract_clini.html).

En resumen, se aplicó la siguiente metodología:

Conformación del grupo elaborador de la guía (GEG):

Se conformó un GEG, que incluyó metodólogos, médicos neumólogos pediatras y médicos pediatras.

Formulación de preguntas:

En concordancia con los objetivos y alcances de esta GPC, el GEG formuló 6 preguntas clínicas (**Tabla 1**), cada una de las cuales pudo tener una o más preguntas PICO (*Population, Intervention, Comparator, Outcome*). A su vez, cada pregunta PICO pudo tener uno o más desenlaces (o *outcomes*) de interés.

Búsqueda y selección de la evidencia:

Para cada pregunta PICO, durante marzo a noviembre del 2023, se buscaron revisiones sistemáticas (RS) publicadas como artículos científicos (mediante búsquedas sistemáticas en PubMed y Central) o realizadas como parte de una GPC previa (mediante una búsqueda sistemática de GPC). Cuando se encontraron RS de calidad aceptable según el instrumento *A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews-II* (AMSTAR II) modificado por EsSalud (7), se escogió una para cada desenlace de interés, la cual fue actualizada cuando el GEG lo consideró necesario. Cuando no se encontró ninguna RS de calidad aceptable, se realizó una búsqueda *de novo* de estudios primarios.

Evaluación de la certeza de la evidencia y cálculo de efectos absolutos:

Para cada desenlace de cada pregunta PICO, se evaluó la certeza de la evidencia siguiendo la metodología de *Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation* (GRADE) (8).

Asimismo, se calcularon los efectos absolutos para cada desenlace (diferencias de riesgos para desenlaces dicotómicos, o diferencias de medias para desenlaces numéricos). Para el cálculo de las diferencias de riesgos, se consideró que la incidencia del desenlace en el grupo control fue la reportada por el cuerpo de la evidencia, salvo se mencione lo contrario para alguna pregunta.

Formulación de las recomendaciones:

El GEG revisó la evidencia seleccionada para cada pregunta clínica en reuniones periódicas, usando los marcos *Evidence to Decision* (EtD) de la metodología GRADE (9, 10). Para ello, tuvo en consideración: 1) Beneficios y daños de las opciones, 2) Valores y preferencias de los pacientes, 3) Aceptabilidad por parte de los profesionales de salud y pacientes, 4) Equidad, 5) Factibilidad de las opciones en EsSalud, y 6) Uso de recursos. Luego de discutir estos criterios para cada pregunta, el GEG, por consenso o por mayoría simple, formuló cada recomendación, asignándole una fuerza (fuerte o condicional) y una certeza de la evidencia (alta, moderada, baja, o muy baja) (**Tabla 2**).

Tabla 2. Significado de los niveles de certeza de la evidencia y de la fuerza de la recomendación

Enunciado	Significado
Certeza del resultado de un desenlace	
Alta (⊕⊕⊕⊕)	Estamos seguros que al dar la intervención en lugar del comparador, causaremos/evitaremos/aumentaremos/disminuiremos/no modificaremos cierto desenlace.
Moderada (⊕⊕⊕○)	Al dar la intervención en lugar del comparador, probablemente causaremos/evitaremos/aumentaremos/disminuiremos/no modificaremos cierto desenlace.
Baja (⊕⊕○○)	Al dar la intervención en lugar del comparador, podría ser que causemos/evitemos/aumentemos/disminuyamos/no modifiquemos cierto desenlace.
Muy baja (⊕○○○)	Al dar la intervención en lugar del comparador, podría ser que causemos/evitemos/aumentemos/disminuyamos/no modifiquemos cierto desenlace, aunque la evidencia es incierta.
Certeza de una recomendación	
Alta (⊕⊕⊕⊕)	Nuestra confianza en la evidencia usada para tomar la decisión es alta.
Moderada (⊕⊕⊕○)	Nuestra confianza en la evidencia usada para tomar la decisión es moderada.
Baja (⊕⊕○○)	Nuestra confianza en la evidencia usada para tomar la decisión es baja.
Muy baja (⊕○○○)	Nuestra confianza en la evidencia usada para tomar la decisión es muy baja.
Fuerza de la recomendación	
Recomendación fuerte (a favor o en contra)	El GEG considera que esta recomendación debe seguirse en todos los casos, salvo excepciones puntuales y bien justificadas. Se usó el término “Recomendamos”
Recomendación condicional (a favor o en contra)	El GEG considera que esta recomendación se seguirá en la gran mayoría de casos, aunque podría ser oportuno no aplicarlas en algunos casos, siempre que esto sea justificado. Se usó el término “Sugerimos”

Formulación de buenas prácticas clínicas:

El GEG formuló buenas prácticas clínicas (BPC), usualmente en base a su experiencia clínica o a adopciones de otras guías o protocolos (Tabla 1).

Revisión por expertos externos:

La presente GPC fue revisada en reuniones con especialistas representantes de otras instituciones y tomadores de decisiones de EsSalud. Asimismo, su versión extensa fue enviada por vía electrónica a expertos externos para su revisión (mencionados en la sección de agradecimientos). Cuando fue pertinente, el GEG tuvo en cuenta los resultados de estas revisiones para modificar las recomendaciones finales.

Actualización de la GPC:

La presente GPC tiene una vigencia de cinco años. Al acercarse al fin de este período, se procederá a realizar una RS de la literatura para su actualización, luego de la cual se decidirá si se actualiza la presente GPC o se procede a realizar una nueva versión.

V. Recomendaciones

La presente GPC abordó 6 preguntas clínicas, y se formularon 12 recomendaciones (1 fuerte y 11 condicionales), 29 BPC, y 1 flujograma (**Tabla 1, Figura 1**).

Pregunta 1: En niños y adolescentes con crisis asmática, ¿cuál es el índice clínico que debería usarse para valorar su gravedad?

El uso de un índice clínico adecuado para valorar la gravedad de las crisis asmáticas permite realizar una categorización temprana del manejo de los pacientes según su severidad. Esto permitirá realizar un tratamiento oportuno, con el consecuente beneficio para el paciente. Por este motivo, el GEG decidió priorizar esta pregunta clínica para que sea desarrollada.

Evidencia: Se encontraron dos RS publicadas como artículo científico: Chacko 2020(9) y Bekhof 2014(10). Al realizar la evaluación de las revisiones sistemáticas ninguna realizó metaanálisis debido a la considerable heterogeneidad de las puntuaciones de gravedad, características de la población y en la metodología (diferentes diseños de estudios); y no evaluaron los desenlaces de interés. Se procedió a realizar una búsqueda de *novo* de ECA y estudios observacionales. Sin embargo, no se encontró estudios. Por lo tanto, considerando la variabilidad en el uso de los puntajes de gravedad, la ausencia de una validación en nuestra población de interés y que ninguno de los estudios evaluó nuestros desenlaces de interés, el GEG consideró emitir un punto de buena práctica clínica.

Justificación de la BPC: El GEG consideró usar el *Pulmonary Score* debido a que evalúa criterios clínicos fáciles de usar y que no requieren de alguna capacitación adicional para el personal de salud como la frecuencia cardíaca, sibilancias, actividad de esternocleidomastoideo y SatO₂.(11) El *Pulmonary Score* evalúa la gravedad de la crisis asmática antes de iniciar el tratamiento de la siguiente manera:

***Pulmonary Score* para la valoración clínica de crisis asmática en niños**

Puntuación [†]	Frecuencia respiratoria		Sibilancias ^{††}	Uso de esternocleidomastoideo
	< 6 años	≥ 6 años		
0	< 30	< 20	No	No
1	31 - 45	21 - 35	Final espiración	Incremento leve
2	46 - 60	36 - 50	Toda la espiración (estetoscopio)	Aumentado
3	> 60	> 50	Inspiración y espiración sin estetoscopio	Actividad máxima

[†] Se puntúa de 0 a 3 en cada uno de los apartados (puntaje total: mínimo 0, máximo 9). Crisis Leve: 0-3 puntos; Moderada: 4-6 puntos; Severa: 7-9 puntos.

^{††} Si no hay sibilancias y la actividad del esternocleidomastoideo está aumentada puntuar el apartado sibilancias con un 3.

Valoración global de la gravedad de la crisis integrando el *Pulmonary Score* y la saturación de oxígeno por pulsioximetría:

	Pulmonary Score [†]	SatO ₂ ^{††}
Leve:	0-3	> 94%
Moderada:	4-6	91 - 94%
Severa:	7-9	< 91%

[†] En caso de discordancia entre la puntuación clínica y la saturación de oxígeno, se utilizará el de mayor gravedad.

^{††} SatO₂: Saturación de oxígeno por pulsioximetría.

El GEG consideró importante mencionar que el manejo de los pacientes con crisis asmática debe evaluarse de forma integral tomando como referencia los valores del Pulmonary Score. Se considerará una crisis leve de 0 a 3 puntos, crisis moderada de 4 a 6 puntos, y una crisis severa de 7 a 9 puntos.

Pregunta 2. En niños y adolescentes con crisis asmática leve, moderada o severa, ¿se debería administrar los agonistas $\beta 2$ usando el inhalador de dosis medida con espaciador o por nebulización?

La administración de los agonista $\beta 2$ de acción corta (salbutamol) se brinda a través del inhalador de dosis medida con espaciador o con la nebulización. Se ha propuesto al inhalador de dosis medida con espaciador o aerocámara como la primera opción de administración del salbutamol debido a que su administración es directa al órgano diana. Eso permite administrar dosis más bajas y lo que a su vez podría reducir los efectos secundarios del salbutamol. Por este motivo, el GEG decidió priorizar esta pregunta clínica para que sea desarrollada.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática leve

Evidencia: Encontramos tres RS publicadas como artículos científicos(12–14), elegimos la de Cates 2023(12) y Payares-Salamanca 2020(14) por ser las de mayor calidad y más recientes. Considerando la antigüedad de las RS, se consideró necesario actualizar la RS de Cates 2013 por lo cual se realizó una búsqueda de novo de ECA. Para el desenlace de hospitalización, se realizó un nuevo metaanálisis incluyendo dos nuevos ECA(15,16) y para el resto de los desenlaces no se encontró ningún nuevo ECA.

Beneficios: Si brindamos un agonista $\beta 2$ mediante un inhalador de dosis medida a 1000 personas en lugar de brindar un agonista $\beta 2$ nebulizado, podría ser que disminuyamos en promedio 33.48 minutos de estancia en el departamento de emergencias (IC 95%: -43.32 a -23.65), podría ser que disminuyamos el promedio de los cambios de la frecuencia cardiaca en 5.41% (IC 95%: -8.34 a +2.48) y podría ser que disminuyamos 51 casos de temblores (IC 95%: -79 a -7), aunque la evidencia es incierta. En contraste, no modificaremos la admisión hospitalaria y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo, aunque la evidencia es incierta. No se encontró evidencia para el desenlace de duración de estancia hospitalaria o evolución desfavorable.

Daños: Si brindamos un agonista $\beta 2$ mediante un inhalador de dosis medida en lugar de brindar un agonista $\beta 2$ nebulizado, no modificaremos la frecuencia de náuseas, pero esto es incierto.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmáticas leves, los beneficios de administrar el agonista $\beta 2$ mediante el inhalador de dosis medida en lugar de administrar el agonista $\beta 2$ nebulizado se consideraron moderados (puesto que el **tamaño de los efectos** para duración de estancia en el departamento de emergencia, cambios en la frecuencia cardiaca y temblores fueron importantes) y los daños se consideraron triviales (puesto que el tamaño de los efectos sobre los eventos adversos fue incierto). Por ello, se emitió una recomendación **a favor** del uso de la intervención. Si bien la certeza general de evidencia fue muy baja, no habría una justificación para invertir recursos económicos y humanos en este comparador costoso (agonista B2 administrado por nebulizador), por lo cual esta recomendación fue **fuerte**.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática moderada

Evidencia: Encontramos tres RS publicadas como artículos científicos(12–14), elegimos la de Cates 2013(12) y Payares-Salamanca 2020(14) por ser las de mayor calidad y más recientes. Considerando la antigüedad de las RS, se consideró necesario actualizar la RS de Cates 2013 por lo cual se realizó una búsqueda de novo de ECA. Para el desenlace de hospitalización, se realizó un nuevo metaanálisis incluyendo dos nuevos ECA(15,16) y para el resto de los desenlaces no se encontró ningún nuevo ECA.

Beneficios: Si brindamos una agonista β_2 mediante IDM a 1000 personas en lugar de brindar una agonista β_2 nebulizado, podría ser que disminuyamos en promedio 33.48 minutos de estancia en el departamento de emergencias (IC 95%: -43.32 a -23.65), podría ser que disminuyamos el promedio de los cambios de la frecuencia cardiaca en 5.41% (IC 95%: -8.34 a 2.48) y podría ser que disminuyamos 51 casos de temores (IC 95%: -79 a -7), aunque la evidencia es incierta. En contraste, no modificaremos la admisión hospitalaria y el volumen espiratorio forzada en el primer segundo, aunque la evidencia es incierta. No se encontró evidencia para el desenlace de mortalidad, ingreso a la unidad de cuidados intensivos y necesidad ventilación mecánica invasiva.

Daños: Si brindamos un agonista β_2 mediante un inhalador de dosis medida en lugar de brindar un agonista β_2 nebulizado no modificaremos la frecuencia de náuseas, aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmáticas moderadas, los beneficios de administrar el agonista β_2 mediante el inhalador de dosis medida en lugar de administrar el agonista β_2 nebulizado se consideraron pequeños (puesto que el tamaño de los efectos para duración de estancia en el departamento de emergencia, cambios en la frecuencia cardiaca y temores no fueron importantes) y los daños se consideraron triviales (puesto que el tamaño de los efectos sobre los eventos adversos no fue importante). Por ello, se emitió una recomendación a favor del uso de la intervención. Debido a que la certeza general de la evidencia fue muy baja, esta recomendación fue condicional.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática severa

Evidencia: Encontramos tres RS publicadas como artículos científicos(12–14), elegimos la de Cates 2023(12) y Payares-Salamanca 2020(14) por ser las de mayor calidad y más recientes. Considerando la antigüedad de las RS, se consideró necesario actualizar la RS de Cates 2013 por lo cual se realizó una búsqueda de novo de ECA. Para el desenlace de hospitalización, se realizó un nuevo metaanálisis incluyendo un nuevo ECA(17). Para la duración de estancia en el departamento de emergencias, el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y eventos adversos se realizaron nuevos metaanálisis en los que solo se incluyeron ECAs en los que la población eran niños y adolescentes con crisis asmática severa.

Beneficios: Si brindamos un agonista β_2 mediante inhalador de dosis medida a 1000 personas en lugar de brindar un agonista β_2 nebulizado, podría ser que disminuyamos en promedio 33.98 minutos de estancia en el departamento de emergencias (IC 95%: -46.95 a 30.91) y podría ser que disminuyamos el promedio de los cambios de la frecuencia cardiaca en 5.41% (IC 95%: -8.34 a 2.48). En contraste, no modificaremos la admisión hospitalaria y el volumen espiratorio forzada en el primer segundo, aunque la evidencia es incierta. No se encontró evidencia para el desenlace de mortalidad, ingreso a la unidad de cuidados intensivos y necesidad ventilación mecánica invasiva.

Daños: Si brindamos un agonista β_2 mediante un inhalador de dosis medida en lugar de brindar un agonista β_2 nebulizado, podría ser que no modificaremos la frecuencia de náuseas, aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmáticas severas, los beneficios de administrar un agonista β_2 mediante el inhalador de dosis medida en lugar de administrar el agonista β_2 nebulizado se consideraron triviales (puesto que el **tamaño de los efectos** para duración de estancia en el departamento de emergencia, cambios en la frecuencia cardíaca y temores no fueron importantes y no se encontró evidencia sobre desenlaces relevantes como mortalidad, ingreso a la unidad de cuidados intensivos y necesidad de ventilación mecánica) y los daños se consideraron triviales (puesto que el tamaño de los efectos sobre los eventos adversos no fue importante). Por ello, se emitió una recomendación **a favor** del uso de la intervención. Debido a que la certeza general de la evidencia fue muy baja, esta recomendación fue **condicional**.

Pregunta 3. En niños y adolescentes con crisis asmática leve, moderada o severa, ¿se debería utilizar corticoides sistémicos o inhalados para el tratamiento de la enfermedad?

El uso de corticoides es uno de los tratamientos farmacológicos principales de la crisis asmática en niños según diferentes guías internacionales(18,19), además ha demostrado su efectividad(20,21), sin embargo, la atención en niños con crisis asmáticas plantea la constante necesidad de evaluar y definir las mejores estrategias terapéuticas para proporcionar una atención integral y personalizada. Por este motivo, el GEG decidió priorizar esta pregunta clínica para que sea desarrollada.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática leve

Evidencia: Encontramos 4 RS publicadas como artículos científicos(22–25), elegimos las RS de Beckhaus 2014(23), Kearns 2019(24) y Sawanyawisuth 2020(25) por ser las de mayor calidad y más recientes según los desenlaces de interés. Se realizó una búsqueda de novo de ECA para actualizar las RS seleccionadas y se realizó un nuevo metaanálisis considerando 3 ECAs(26–28) para el desenlace de hospitalización.

Beneficios: Si administramos corticoides inhalados a 1000 personas en lugar de brindar un corticoide sistémico, podría ser que no modifiquemos la hospitalización, aunque la evidencia es incierta. No se encontró evidencia para la duración de la estancia hospitalaria.

Daños: Si administramos corticoides inhalados a 1000 personas en lugar de brindar un corticoide sistémico, probablemente disminuiríamos en 7.75% el VEF1 a las 4 horas (IC 95%: -12.57% a -2.93%). En contraste, podría ser que no modifiquemos la hospitalización, VEF1 a los 2 a 3 días y a los 6 a 7 días, PEF a los 7 días y eventos adversos (náuseas/vómitos y temblores), aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmática leve, los beneficios de brindar la intervención frente al comparador fueron triviales (puesto que el efecto sobre hospitalización fue incierto) y los daños se consideraron pequeños (puesto que el efecto en el VEF1 a las 4 horas no se consideró clínicamente importante y para el resto de los desenlaces la evidencia fue incierta). Además, la intervención produce mayores costos. Por ello, se emitió una recomendación **a favor** del uso del comparador. Debido a que la certeza de la evidencia fue muy baja, se consideró esta recomendación como **condicional**.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática moderada

Evidencia: Encontramos 4 RS publicadas como artículos científicos(22–25), elegimos las RS de Beckhaus 2014(23) y Sawanyawisuth 2020(25) por ser las de mayor calidad y más recientes según los desenlaces de interés. Se realizó una búsqueda de novo de ECA para los desenlaces en los que no había evidencia y para realizar la actualización de la RS de Beckhaus 2014. Para la duración de estancia hospitalaria se consideró como evidencia el ECA de Yanagida 2015(29) y para el desenlace de candidiasis boca/garganta, el ECA de Manjra 2000(30).

Beneficios: Si administramos corticoides inhalados en lugar de brindar un corticoide sistémico, podría ser que no modifiquemos la hospitalización, aunque la evidencia es incierta. No se encontró evidencia para mortalidad, ingreso a UCI y necesidad de ventilación mecánica.

Daños: Si administramos corticoides inhalados a 1000 personas en lugar de brindar un corticoide sistémico, probablemente disminuyamos en 7.75% el VEF1 a las 4 horas (IC 95%: de -12.57 a -2.93%). En contraste, podría ser que no modifiquemos la duración de estancia hospitalaria (días), el VEF1 a los 2 a 3 días y a los 6 a 7 días, el PEF a los 7 días y a los eventos adversos (náuseas y vómitos y candidiasis bucal/garganta), aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmática moderada, los beneficios de brindar la intervención frente al comparador fueron triviales (puesto que el tamaño del efecto sobre la hospitalización no es estadísticamente significativo) y los daños se consideraron pequeños (puesto que el tamaño del efecto sobre el VEF1a las 4 horas es incierto). Adicionalmente, la intervención produce costos moderados, reduce la equidad y probablemente no sea factible. Por tales motivos, se emitió una recomendación a favor del uso del comparador. Debido a que la certeza de la evidencia fue muy baja, se consideró esta recomendación como condicional.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática severa

Evidencia: Encontramos 4 RS publicadas como artículos científicos(22–25), elegimos las RS de Beckhaus 2014(23), Kearns 2019(24), Sawanyawisuth 2020(25) y Smith 2003(22) por ser las de mayor calidad y más recientes según los desenlaces de interés. Se realizó una actualización de las RS pero no se encontró nuevos ECAs.

Beneficios: Si administramos corticoides inhalados a 1000 personas en lugar de brindar un corticoide sistémico, podríamos aumentar el PEF a las 4 horas en 13.5% (IC95%: +2.30 a +24.80). En contraste, podría ser que no modifiquemos la hospitalización ni el VEF1 a las 24 horas, aunque la evidencia es incierta. No se encontró evidencia para mortalidad, ingreso a UCI, necesidad de ventilación mecánica, ni duración de estancia hospitalaria.

Daños: Si administramos corticoides inhalados a 1000 personas en lugar de brindar un corticoide sistémico, podríamos aumentar 193 casos de temblores (IC95%: +31 a +411). En contraste, podría ser que no modifiquemos las náuseas y vómitos, el VEF a los 2 a 3 días y a los 6 a 7 días, aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmática severa, los beneficios de brindar la intervención frente al comparador fueron triviales (puesto que no se encontró evidencia para los desenlaces críticos como mortalidad, ingreso a la UCI y necesidad de ventilación mecánica. Además, el tamaño del efecto del PEF a las 4 horas y del VEF1 a las 24h fueron inciertos) y los daños se consideraron pequeños (puesto que el tamaño del efecto del VEF a los 2 a 3 días y a los 6 a 7 días y de los eventos adversos como náuseas/vómitos y temblores fueron inciertos).

Además, la intervención produce mayores costos. Por ello, se emitió una recomendación a favor del uso del comparador. Debido a que la certeza de la evidencia fue muy baja, se consideró esta recomendación como condicional.

Pregunta 4. En niños y adolescentes con crisis asmática leve, moderada o severa, ¿se debería añadir anticolinérgicos (bromuro de ipratropio) a los agonistas beta-2 para el tratamiento de la enfermedad?

La adición de bromuro de ipratropio (BI), un antagonista del receptor muscarínico de acetilcolina de acción corta, a los antagonistas beta 2 de acción corta, podría conllevar a beneficios para el paciente como menores tasas de hospitalización y complicaciones. Sin embargo, esto puede variar según la gravedad del asma. Por este motivo, el GEG decidió priorizar esta pregunta clínica para que sea desarrollada.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática leve

Evidencia: Encontramos 4 RS publicadas como artículos científicos(31–34), elegimos las RS de Griffiths 2013(32), Vézina 2014(33) y Xu 2021(34) por ser las de mayor calidad y más recientes según los desenlaces de interés. Para los desenlaces de hospitalización y volumen espiratorio forzado en el primer segundo se realizó un nuevo metaanálisis considerando solo los ECAS en los que la población tenía crisis asmáticas leves.

Beneficios: En niños y adolescentes con crisis asmáticas leves, si brindamos la intervención a 1000 personas en lugar del comparador podríamos aumentar en 9.45% el VEF1 predicho a los 60 minutos (IC 95%: +4.75 a +14.15%). En contraste, probablemente no modificaremos la admisión hospitalaria y podría ser que no modifiquemos la duración de estancia hospitalaria.

Daños: Si brindamos la intervención en lugar del comparador probablemente no modificaremos el PEF ni los eventos adversos, aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmática leve, los beneficios de brindar la intervención en lugar del comparador se consideraron triviales (puesto que la diferencia de porcentaje de VEF1 a los 60 minutos no fue clínicamente importante y el **tamaño de los efectos** para hospitalización y estancia hospitalaria fueron inciertos) y los daños se consideraron desconocidos (puesto que el tamaño de los efectos para PEF y eventos adversos fueron inciertos). Por ello, se emitió una recomendación **a favor** del uso del comparador.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática moderada

Evidencia: Encontramos 4 RS publicadas como artículos científicos(31–34), elegimos las RS de Griffiths 2013(32), Vézina 2014(33) y Xu 2021(34) por ser las de mayor calidad y más recientes según los desenlaces de interés. Para el desenlace de hospitalización se realizó un nuevo metaanálisis considerando solo los ECAS en los que la población tenía crisis asmáticas moderadas.

Beneficios: En niños y adolescentes con crisis asmáticas leves, si brindamos la intervención a 1000 personas en lugar del comparador probablemente aumentemos en 10.08% el VEF1 a los 60 minutos (IC95%: +6.24% a +13.92%) y probablemente aumentemos en 6.87% en VEF1 a los 120 minutos (IC95%: +1.17% a +12.56%). En contraste, podría ser que no modifiquemos la hospitalización, la duración de estancia hospitalaria ni el PEF, aunque la evidencia es incierta.

Daños: Si brindamos la intervención en lugar del comparador podría ser que no modifiquemos los eventos adversos, aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmática moderada, los beneficios de brindar la intervención en lugar del comparador se consideraron pequeños (puesto que el tamaño del efecto para hospitalización y duración de estancia hospitalaria no fueron estadísticamente significativos y el tamaño del efecto sobre el volumen espiratorio forzado no se consideró importante) y los daños se consideraron triviales (puesto que el tamaño de los efectos eventos adversos fueron inciertos). Por ello, se emitió una recomendación **a favor** del uso del comparador. Debido a que la certeza general de la evidencia fue muy baja, esta recomendación fue **condicional**.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática severa

Evidencia: Encontramos 4 RS publicadas como artículos científicos(31–34), elegimos las RS de Griffiths 2013(32), Vézina 2014(33) y Xu 2021(34) por ser las de mayor calidad y más recientes según los desenlaces de interés.

Beneficios: En niños y adolescentes con crisis asmáticas severas, si brindamos la intervención a 1000 personas en lugar del comparador probablemente disminuyamos 82 casos de hospitalización (IC95%: -120 a -36) y probablemente aumentemos en 10.08% el VEF1 a los 60 minutos (IC95%: +6.24% a +13.92%) y probablemente aumentemos en 6.87% en VEF1 a los 120 minutos (IC95%: +1.17% a +12.56%). En contraste, podría ser que no modifiquemos la duración de estancia hospitalaria ni el PEF, aunque la evidencia es incierta.

Daños: Si brindamos la intervención en lugar del comparador podría ser que no modifiquemos los eventos adversos, aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños con crisis asmática severa, los beneficios de brindar la intervención en lugar del comparador se consideraron triviales (puesto que el **tamaño de los efectos** para hospitalización y estancia hospitalaria fueron inciertos) y los daños se consideraron pequeños (puesto que la diferencia de porcentaje de VEF1 a los 60 minutos no fue clínicamente importante y el tamaño de los efectos para PEF y eventos adversos fueron inciertos). Por ello, se emitió una recomendación **a favor** del uso del comparador. Debido a que la certeza general de la evidencia fue baja, esta recomendación fue **condicional**.

Pregunta 5: En niños y adolescentes con crisis asmática moderada o severa, en caso de no responder al tratamiento inicial, ¿se debería utilizar sulfato de magnesio para el tratamiento de la enfermedad?

El tratamiento de crisis asmática en niños representa un desafío importante más en situaciones donde el tratamiento de primera línea no logra obtener la respuesta esperada, ante este contexto algunas guías internacionales recomiendan la administración de sulfato de magnesio, sin embargo, no está clara la seguridad del uso.(23, 25) Por este motivo, el GEG decidió priorizar esta pregunta clínica para que sea desarrollada.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática moderada

Evidencia: Encontramos 6 RS publicadas como artículos científicos(35–40), elegimos las RS de Griffiths 2016(38) y Su 2018(39) por ser las de mayor calidad y más recientes según los desenlaces de interés. Se consideró realizar una búsqueda de ECA para los desenlaces de ingreso

a la unidad de cuidados intensivos, duración de estancia hospitalaria y volumen espiratorio forzado en el primer segundo. Para el desenlace de ingreso a UCI, se seleccionó el ECA de Pruikkonen 2018(41) debido a que fue único encontrado. Por otro lado, para el desenlace de duración de estancia hospitalaria, se seleccionó el ECA de Pruikkonen 2018(41) debido a que fue único encontrado. Para el desenlace de volumen espiratorio forzado en el primer segundo, se seleccionaron 2 ECA, Ciarallo 1996(42) y Ciarallo 2000(43) y se metaanalizaron.

Beneficios: Por cada 1000 personas a las que brindemos sulfato de magnesio con agonistas B₂ en lugar solo agonistas B₂ podríamos disminuir 276 casos de necesidad de ventilación mecánica (IC 95%: -309 a -184), 254 menos ingresos a hospitalización (IC 95%: -452 a -58), aunque la evidencia es incierta. En contraste, no modificaremos el ingreso a UCI, la duración de estancia hospitalaria, ni el Flujo espiratorio máximo (PEF), aunque la evidencia es incierta. No se encontró evidencia para mortalidad ni eventos adversos.

Daños: Si brindamos la intervención en lugar del comparador podría no haber una diferencia con respecto al volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmática moderada, los beneficios de brindar la intervención en lugar del comparador se consideraron moderados (puesto que el **tamaño de los efectos** para necesidad de ventilación mecánica y hospitalización fueron importantes) y los daños se consideraron triviales (puesto que no se encontró diferencia sobre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo). Por ello, se emitió una recomendación **a favor** del uso de la intervención. Debido a que la certeza general de la evidencia fue baja, esta recomendación fue **condicional**.

Subpoblación de niños y adolescentes con crisis asmática severa

Evidencia: Encontramos 6 RS publicadas como artículos científicos(35–40), elegimos las RS de Griffiths 2016(38), Su 2018(39) y Shan 2023(37) por ser las de mayor calidad y más recientes según los desenlaces de interés. Se consideró realizar una búsqueda de ECA para los desenlaces de ingreso a la unidad de cuidados intensivos, duración de estancia hospitalaria y volumen espiratorio forzado en el primer segundo. Para el desenlace de ingreso a UCI, se seleccionó el ECA de Pruikkonen 2018(41) debido a que fue único encontrado. Por otro lado, para el desenlace de duración de estancia hospitalaria, se incluyó un nuevo ECA (Pruikkonen 2018) y se realizó un nuevo metaanálisis. Para el desenlace de volumen espiratorio forzado en el primer segundo, se realizó un metaanálisis de 2 ECA, Ciarallo 1996(42) y Ciarallo 2000(43).

Beneficios: En niños y adolescentes con crisis asmáticas severas, por cada 1000 personas a las que brindemos el sulfato de magnesio con agonista β₂ en lugar solo agonista β₂ podríamos disminuir 276 casos de necesidad de ventilación mecánica (IC 95%: -309 a -184) y podríamos disminuir 254 casos de hospitalización (IC95%: -452 a -58) y aumentar en 1.94% el PEF (IC95%: +0.80 a +3.80), aunque la evidencia es incierta. Además, probablemente disminuyamos en 5.52 horas la duración de estancia hospitalaria (IC95%: -9.58 a -1,46). En contraste, no modificaremos el ingreso a UCI, aunque la evidencia es incierta. No se encontró evidencia para mortalidad.

Daños: Si brindamos la intervención en lugar del comparador no modificaremos el VEF1, aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmática moderada, los beneficios de brindar la intervención en lugar del comparador se consideraron moderados (puesto que el

tamaño del efecto sobre la ventilación mecánica y hospitalización se consideró importante) y los daños se consideraron triviales (puesto que el tamaño del efecto sobre el VEF1 fue incierto). Por otro lado, los costos de la intervención son similares al del comparador y se incrementaría la equidad. Por tales motivos, se emitió una recomendación a favor del uso de la intervención. Debido a que la certeza general de la evidencia fue baja, esta recomendación fue **condicional**.

Pregunta 6: En niños y adolescentes con crisis asmática, ¿se debería utilizar intervenciones educativas basadas en el autocontrol del asma al alta de la emergencia?

La crisis asmática en niños podría ocasionar un incremento en las admisiones hospitalarias, siendo un fuerte marcador de la gravedad del asma, un mayor riesgo de reingreso y muerte.(44) Por ello, resulta importante evaluar si un plan individualizado acompañado de mayor conocimiento general sobre el asma y mayor cumplimiento del tratamiento preventivo, podrían mostrar efectos beneficiosos.(45) En ese sentido, nos planteamos la siguiente pregunta clínica:

Evidencia: Encontramos cuatro RS(45–48) , elegimos las RS de Hall 2018(46) y Boyd 2009(45) por ser las de mayor calidad, incluir mayor cantidad de estudios y ser las más recientes.

Beneficios: Si brindamos la intervención a 1000 personas en lugar de brindar el comparador, podría ser que disminuya 191 casos de hospitalización (-238 a -124) aunque la evidencia es incierta. En contraste, no modificaríamos la visita al departamento de emergencia y el volumen espiratorio forzado, aunque la evidencia es incierta.

Daños: Si brindamos la intervención en lugar del comparador podría ser que no modifiquemos el flujo espiratorio máximo, la visita al médico general y la calidad de vida, aunque la evidencia es incierta.

Recomendación: En niños y adolescentes con crisis asmáticas, los beneficios de brindar la intervención educativa en lugar de tratamiento estándar se consideraron moderados (puesto que los efectos sobre la hospitalización fueron importantes para la población de estudio, a pesar de no haber encontrado diferencias sobre el efecto de la visita al departamento de emergencia y FEV1 entre la intervención y comparador) y los daños se consideraron triviales (puesto que los efectos sobre el flujo espiratorio máximo, la visita al médico general y la calidad de vida, fueron similares en ambos grupos). Por ello, se emitió una recomendación **a favor de la intervención**. Debido a que la certeza general de la evidencia fue baja, esta recomendación fue **condicional**.

VI. Referencias

1. N.G. Papadopoulos, H. Arakawa, K.H. Carlsen, A. Custovic, J. Gern, R. Lemanske, et al. International consensus on (ICON) pediatric asthma. *Allergy*, 67 (2012), pp. 976-997.
2. Fu LS, Tsai MC. Asthma Exacerbation in Children: A Practical Review. *Pediatrics & Neonatology*. 2014 Apr 1;55(2):83-91.
3. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet*. 1998 Apr 25;351(9111):1225-32.
4. Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F, Mitchell EA, Pearce N, Sibbald B, Stewart AW, et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J*. 1995 Mar;8(3):483-91. doi: 10.1183/09031936.95.08030483.
5. Nunes C, Pereira AM, Morais-Almeida M. Asthma costs and social impact. *Asthma research and practice*. 2017;3:1-.
6. Ocampo J, Gaviria R, Sánchez J. Prevalencia del asma en América Latina. Mirada crítica a partir del ISAAC y otros estudios. *Revista Alergia México*. 2017;64(2):188-97.
7. Lezana V, Arancibia JC. Consideraciones epidemiológicas del asma en Latinoamérica. *Neumología Pediátrica*. 2006;1(2):45-8.
8. Robinson CL, Baumann LM, Gilman RH, Romero K, Combe JM, Cabrera L, et al. The Peru Urban versus Rural Asthma (PURA) Study: methods and baseline quality control data from a cross-sectional investigation into the prevalence, severity, genetics, immunology and environmental factors affecting asthma in adolescence in Peru. *BMJ open*. 2012;2.
9. Chacko J, King C, Harkness D, Messahel S, Grice J, Roe J, Mullen N, Sinha IP, Hawcutt DB; PERUKI. Pediatric acute asthma scoring systems: a systematic review and survey of UK practice. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2020 Jun 2;1(5):1000-1008. doi: 10.1002/emp2.12083.
10. Bekhof J, Reimink R, Brand PL. Systematic review: insufficient validation of clinical scores for the assessment of acute dyspnoea in wheezing children. *Paediatr Respir Rev*. 2014 Mar;15(1):98-112. doi: 10.1016/j.prrv.2013.08.004.
11. SIGN Guideline development group. SIGN158: British guideline on the management of asthma. Scottish Intercollegiate Guidelines Network, 2019. Epub 2019 Jul.
12. Cates CJ, Welsh EJ, Rowe BH. Holding chambers (spacers) versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Sep 13;2013(9):CD000052. doi: 10.1002/14651858.CD000052.pub3.
13. Roncada C, Andrade J, Bischoff LC, Pitrez PM. Comparison of two inhalational techniques for bronchodilator administration in children and adolescents with acute asthma crisis: a Meta-analysis. *Rev Paul Pediatr*. 2018 Jul-Sep;36(3):364-371. doi: 10.1590/1984-0462/;2018;36;3;00002.
14. Payares-Salamanca L, Contreras-Arrieta S, Florez-García V, Barrios-Sanjuanelo A, Stand-Niño I, Rodríguez-Martínez CE. Metered-dose inhalers versus nebulization for the delivery of albuterol for acute exacerbations of wheezing or asthma in children: A systematic review with meta-analysis. *Pediatr Pulmonol*. 2020 Dec;55(12):3268-3278.
15. Snider MA, Wan JY, Jacobs J, Kink R, Gilmore B, Arnold SR. A Randomized Trial Comparing Metered Dose Inhalers and Breath Actuated Nebulizers. *J Emerg Med*. 2018 Jul;55(1):7-14. doi: 10.1016/j.jemermed.2018.03.002.
16. Mitselou N, Hedlin G, Hederos CA. Spacers versus nebulizers in treatment of acute asthma - a prospective randomized study in preschool children. *J Asthma*. 2016 Dec;53(10):1059-62. doi: 10.1080/02770903.2016.1185114.
17. Iramain R, Castro-Rodríguez JA, Jara A, Cardozo L, Bogado N, Morinigo R, De Jesús R. Salbutamol and ipratropium by inhaler is superior to nebulizer in children with severe acute

- asthma exacerbation: Randomized clinical trial. *Pediatr Pulmonol.* 2019 Apr;54(4):372-377. doi: 10.1002/ppul.24244.
18. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2023. Update July 2023. Available from: www.ginasthma.org.
 19. Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA) 5.0 [consultado 10 Dec 2023] Disponible en: <https://www.gemasma.com/>.
 20. Kirkland SW, Vandermeer B, Campbell S, Villa-Roel C, Newton A, Ducharme FM, et al. Evaluating the effectiveness of systemic corticosteroids to mitigate relapse in children assessed and treated for acute asthma: A network meta-analysis. *The Journal of asthma : official journal of the Association for the Care of Asthma.* 2019;56(5):522-33.
 21. Su XM, Yu N, Kong LF, Kang J. Effectiveness of inhaled corticosteroids in the treatment of acute asthma in children in the emergency department: a meta-analysis. *Annals of medicine.* 2014;46(1):24-30.
 22. Smith M, Iqbal SMSI, Rowe BH, N'Diaye T. Corticosteroids for hospitalised children with acute asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003, Issue 1. Art. No.: CD002886. DOI: 10.1002/14651858.CD002886.
 23. Beckhaus AA, Riutort MC, Castro-Rodriguez JA. Inhaled versus systemic corticosteroids for acute asthma in children. A systematic review. *Pediatric Pulmonology.* 2014 Apr;49(4):326-34.
 24. Kearns N, Maijers I, Harper J, Beasley R, Weatherall M. Inhaled corticosteroids in acute asthma: a systemic review and meta-analysis. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice.* 2019; 8(2): 605-17.
 25. Sawanyawisuth K, Chattakul P, Khamsai S, Boonsawat W, Ladla A, Chotmongkol V, Limpawattana P, Chindaprasirt J, Senthong V, Phitsanuwong C, Sawanyawisuth K. Role of inhaled corticosteroids for asthma exacerbation in children: An updated meta-analysis. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock.* 2020 Apr;13(2):161.
 26. Scarfone RJ, Loisel JM, Wiley 2nd JF, Decker JM, Henretig FM, Joffe MD. Nebulized dexamethasone versus oral prednisone in the emergency treatment of asthmatic children. *Annals of emergency medicine.* 1995 Oct;26(4):480-6.
 27. Schuh S, Dick PT, Stephens D, Hartley M, Khaikin S, Rodrigues L, Coates AL. High-dose inhaled fluticasone does not replace oral prednisolone in children with mild to moderate acute asthma. *Pediatrics.* 2006 Aug 1;118(2):644-50.
 28. Milani GK, Rosário Filho NA, Riedi CA, Figueiredo BC. Nebulized budesonide to treat acute asthma in children. *Jornal de pediatria.* 2004;80:106-12.
 29. Yanagida N, Tomikawa M, Shukuya A, Iguchi M, Ebisawa M. Budesonide inhalation suspension versus methylprednisolone for treatment of moderate bronchial asthma attacks. *World Allergy Organ J.* 2015 May 5;8(1):14. doi: 10.1186/s40413-015-0065-0.
 30. Manjra AI, Price J, Lenney W, Hughes S, Barnacle H. Efficacy of nebulized fluticasone propionate compared with oral prednisolone in children with an acute exacerbation of asthma. *Respir Med.* 2000 Dec;94(12):1206-14. doi: 10.1053/rmed.2000.0952.
 31. Plotnick LH, Ducharme FM. Acute Asthma in Children and Adolescents: Should Inhaled Anticholinergics Be Added to β 2-Agonists?. *American Journal of Respiratory Medicine.* 2003 Apr;2:109-15.
 32. Griffiths B, Ducharme FM. Combined inhaled anticholinergics and short-acting beta2-agonists for initial treatment of acute asthma in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Aug 21;(8):CD000060. doi: 10.1002/14651858.CD000060.pub2.
 33. Vézina K, Chauhan BF, Ducharme FM. Inhaled anticholinergics and short-acting beta(2)-agonists versus short-acting beta2-agonists alone for children with acute asthma in hospital. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Jul 31;(7):CD010283. doi: 10.1002/14651858.CD010283.pub2.

34. Xu H, Tong L, Gao P, Hu Y, Wang H, Chen Z, Fang L. Combination of ipratropium bromide and salbutamol in children and adolescents with asthma: A meta-analysis. *Plos one*. 2021 Feb 23;16(2):e0237620.
35. Cheuk DK, Chau TC, Lee SL. A meta-analysis on intravenous magnesium sulphate for treating acute asthma. *Arch Dis Child*. 2005 Jan;90(1):74-7. doi: 10.1136/adc.2004.050005.
36. Mohammed S, Goodacre S. Intravenous and nebulised magnesium sulphate for acute asthma: systematic review and meta-analysis. *Emerg Med J*. 2007 Dec;24(12):823-30. doi: 10.1136/emj.2007.052050.
37. Shan Z, Rong Y, Yang W, Wang D, Yao P, Xie J, Liu L. Intravenous and nebulized magnesium sulfate for treating acute asthma in adults and children: a systematic review and meta-analysis. *Respir Med*. 2013 Mar;107(3):321-30. doi: 10.1016/j.rmed.2012.12.001.
38. Griffiths B, Kew KM. Intravenous magnesium sulfate for treating children with acute asthma in the emergency department. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 4. Art. No.: CD011050. DOI: 10.1002/14651858.CD011050.pub2.
39. Su Z, Li R, Gai Z. Intravenous and Nebulized Magnesium Sulfate for Treating Acute Asthma in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Emerg Care*. 2018 Jun;34(6):390-395. doi: 10.1097/PEC.0000000000000909.
40. Mega TA, Gugsa H, Dejenie H, Hussien H, Lulseged K. Safety and Effectiveness of Magnesium Sulphate for Severe Acute Asthma Management Among Under-five Children: Systematic Review and Meta-analysis. *J Asthma Allergy*. 2023 Mar 3;16:241-247. doi: 10.2147/JAA.S390389.
41. Pruikkonen H, Tapiainen T, Kallio M, Dunder T, Pokka T, Uhari M, Renko M. Intravenous magnesium sulfate for acute wheezing in young children: a randomised double-blind trial. *Eur Respir J*. 2018 Feb 7;51(2):1701579. doi: 10.1183/13993003.01579-2017.
42. Ciarallo L, Sauer AH, Shannon MW. Intravenous magnesium therapy for moderate to severe pediatric asthma: results of a randomized placebo controlled Trial. *J Pediatr*. 1996;129(6):809-14.
43. Ciarallo L, Brousseau D, Reinert S. Higher-dose intravenous magnesium therapy for children with moderate to severe acute asthma. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2000;154(10):979-83.
44. Ordonez GA, Phelan PD, Olinsky A, Robertson CF. Preventable factors in hospital admission for asthma. *Archives of Disease in Childhood* 1998;78:143-7.
45. Boyd M, Lasserson TJ, McKean MC, Gibson PG, Ducharme FM, Haby M. Interventions for educating children who are at risk of asthma-related emergency department attendance. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Apr 15;2009(2):CD001290.
46. Hall KK, Petsky HL, Chang AB, O'Grady KF. Caseworker-assigned discharge plans to prevent hospital readmission for acute exacerbations in children with chronic respiratory illness. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Nov 2;11(11):CD012315.
47. Coffman JM, Cabana MD, Yelin EH. Do school-based asthma education programs improve self-management and health outcomes? *Pediatrics*. 2009 Aug;124(2):729-42.
48. Coffman JM, Cabana MD, Halpin HA, Yelin EH. Effects of asthma education on children's use of acute care services: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2008 Mar;121(3):575-86.