

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**  
**UNAN MANAGUA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**HOSPITAL ALEMAN NICARAGÜENSE**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA**  
UNAN-MANAGUA

Informe Final de Investigación para optar al Título de Especialista en Pediatría.

USO DEL SULFATO DE MAGNESIO EN PACIENTES CON CRISIS DE ASMA  
BRONQUIAL MODERADA EN LA SALA DE PEDIATRIA DEL HOSPITAL ALEMAN  
NICARAGÜENSE, DE ENERO A DICIEMBRE DEL AÑO 2022.

Autora:

Dra. Lilibeth Sarael Parrales Mendoza  
Médico Residente III año de pediatría

Tutor: Ana María Membreño Baca.

Médico Especialista en Pediatría  
Master en investigaciones.  
Hospital Alemán Nicaragüense.

Managua, febrero 2023

## Carta Aval del Tutor Científico de la Tesis para optar al Título de Especialista en Pediatría

Por este medio, hago constar que la Tesis para optar al título de Especialista en Pediatría titulada “Uso Del Sulfato De Magnesio En Pacientes Con Crisis De Asma Bronquial Moderada En La Sala De Pediatría Del Hospital Alemán Nicaragüense, De Enero A Diciembre Del Año 2022”, elaborado por el sustentante **Lilibeth Sarael Parrales Mendoza**, cumple los criterios de Coherencia Metodológica de un trabajo Tesis de especialidad, guardando correctamente la correspondencia necesaria entre Problema, Objetivos, Hipótesis de Investigación, Tipo de Estudio, Conclusiones y Recomendaciones, cumple los criterios de Calidad y Pertinencia, abordó en profundidad un tema complejo y demostró las hipótesis propuestas para este estudio, cumple con la fundamentación Bioestadística, que le dan el soporte técnico a la Coherencia Metodológica del presente estudio, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa, como requisito parcial para optar al grado de “*Médico Especialista en Pediatría*”, que otorga la **Facultad de Ciencias Médicas, de la UNAN-Managua**.

Se extiende el presente *Aval del Tutor Científico*, en la ciudad de Managua, a los 13 días del mes de Marzo de 2023.

Atentamente:

**Dra. Ana María Membreño**  
**Especialista en Pediatría**  
**Cédula: 287-160980-0000A**

## DEDICATORIA

En primer lugar, te agradezco a ti Dios, por tu infinita bondad y amor, gracias por haberme permitido llegar hasta este punto y darme la fuerza necesaria para lograr cumplir mi objetivo.

A mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

Al personal de salud por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios de especialidad, por sus conocimientos transmitidos en la realización de este trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, quien me bendice, guarda y protege todos los días de mi existencia, por darme la salud fuerza y sabiduría necesaria para tomar decisiones difíciles.

A mis padres y esposo que han dado todo el esfuerzo para que culmine esta etapa de mi vida.

A este prestigioso Hospital Alemán Nicaragüense, la cual abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

## **RESUMEN**

La presente tesis se basó en un estudio descriptivo y analítico, de corte transversal, de enfoque mixto, siendo su objetivo Analizar el uso del sulfato de magnesio en pacientes con crisis de asma bronquial moderada en el HAN de enero a diciembre 2022. Con una muestra de 107 pacientes ingresados a la sala de pediatría.

La edad predominante fue de 5 y 6 años, niños, el 73% con antecedente familiar de asma y el 17% refirieron una patología de base, al ingreso se encontró a la mitad de los niños con oxigenación y frecuencia respiratoria normal, la estancia en emergencia fue entre 3 a 4 horas y el 49% necesitaron oxígeno.

El 64% de los pacientes utilizó sulfato de magnesio entre 2 a 3 días y en el 51% no utilizó oxígeno en hospitalización. El 16% presentaron patologías, se registran 2 complicaciones (Atelectasia). La estancia hospitalaria fue entre 4 a 5 días y el 96% egresaron vivos, sin reportar fallecidos.

Un niño con APP tiene más posibilidades de utilizar oxígeno al ingreso y de tener una estancia mayor de 3 días, así como un niño que respondió adecuadamente al sulfato de magnesio en la emergencia tienen más posibilidades de una estancia hospitalaria corta y de no requerir de oxígeno en la hospitalización.

**Palabras claves: Sulfato de magnesio, utilización de oxígeno, estancia hospitalaria.**

## **ABSTRACT**

This thesis was based on a descriptive and analytical, cross-sectional, mixed-focus study, its objective being to analyze the use of magnesium sulfate in patients with moderate bronchial asthma attacks in the HAN from January to December 2022. With a sample of 107 patients admitted to the pediatric ward.

The predominant age was 5 and 6 years, children, 73% with a family history of asthma and 17% reported an underlying pathology, half of the children were found on admission with normal oxygenation and respiratory rate, the stay in emergency was between 3 to 4 hours and 49% needed oxygen.

64% of the patients used magnesium sulfate for 2 to 3 days and 51% did not use oxygen during hospitalization. 16% presented pathologies, 2 complications were recorded (Atelectasis). The hospital stay was between 4 to 5 days and 96% were discharged alive, without reporting deaths.

A child with APP is more likely to use oxygen on admission and stay longer than 3 days, and a child who responded adequately to magnesium sulfate in the emergency room is more likely to have a short hospital stay and not require oxygen in hospitalization.

**Keywords: Magnesium sulfate, oxygen use, hospital stay.**

## ÍNDICE

<i>I.- INTRODUCCION</i> .....	1
<i>II.- ANTECEDENTES</i> .....	3
<i>III.- JUSTIFICACIÓN</i> .....	6
<i>IV.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i> .....	7
<i>V.- OBJETIVOS</i> .....	8
Objetivo general:.....	8
Objetivos específicos: .....	8
<i>VI.- MARCO TEÓRICO</i> .....	9
<i>VII.- HIPÓTESIS</i> .....	26
<i>VII.- DISEÑO METODOLÓGICO</i> .....	27
Tipo de Investigación.....	27
Área de estudio.....	27
Universo.....	28
Muestra.....	28
Tipo de muestreo.....	28
Criterios de inclusión .....	28
Criterios de exclusión.....	28
<b>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b> .....	29
Fuente de información .....	30
Métodos, Técnicas e Instrumentos .....	31
Técnicas Cuantitativas de Investigación .....	31
Procedimiento de Recolección de Datos.....	31
Métodos e instrumentos para analizar información (plan de análisis): .....	32
Plan de Tabulación y análisis Estadístico de datos .....	32
Plan de Tabulación.....	32
<i>IX. RESULTADOS</i> .....	34
<i>X.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</i> .....	42
<i>XI.- CONCLUSIONES</i> .....	44
<i>XII.- RECOMENDACIONES</i> .....	45

<i>XIV ANEXOS</i> .....	48
Anexo 1. Instrumento de Recolección de la información .....	48
Anexo 2. Tabla de Resultados.....	51



## I.- INTRODUCCION

El asma es considerada como un síndrome que agrupa diferentes formas de enfermedad, en la que los factores genéticos y ambientales interaccionan y generan las manifestaciones de la misma. Se trata de una enfermedad respiratoria crónica, que incluye diferentes fenotipos, aunque con un componente similar de manifestaciones clínicas.

La Iniciativa Global para el Asma (GINA) define el asma como inflamación crónica de las vías aéreas en la que desempeñan un papel destacado determinadas células y mediadores celulares. Esta inflamación crónica se asocia con un aumento en la hiperreactividad de las vías aéreas que conduce a episodios recurrentes de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos, particularmente durante la noche o la madrugada, episodios que generalmente se asocian con un mayor o menor grado de obstrucción al flujo aéreo (a menudo reversible de forma espontánea o con tratamiento).

Con las limitaciones derivadas de la propia definición de asma, como enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas, existe cierta controversia terminológica a la hora de etiquetar la enfermedad en los niños más pequeños, puesto que, aun utilizándose el término de asma del lactante, la mayoría de ellos tienen episodios de tos y sibilancias en relación a las infecciones virales y no serán «verdaderos» asmáticos en etapas posteriores de su vida.

Los síntomas de asma son similares en cualquier edad, sin embargo, existen en la infancia rasgos que la distinguen de la forma del adulto. Las diferencias son más relevantes en el lactante y el preescolar y afectan al diagnóstico, a la valoración de la gravedad, al grado de control, a la evolución y al tratamiento.

El objetivo de las medidas terapéuticas iniciales es revertir rápidamente la hipoxia y la obstrucción bronquial. Todo paciente con dificultad respiratoria debe recibir inicialmente oxígeno suplementario utilizando el método mejor tolerado y más apropiado para la

concentración de oxígeno requerido. Los  $\beta_2$  adrenérgico de acción corta representan el tratamiento de primera línea en las crisis de asma. Se prefiere la vía inhalada debido a que produce una broncodilatación rápida y efectiva.

En este sentido a nivel mundial se han llevado múltiples estudios en busca de alternativas terapéuticas que permitan la resolución más efectiva y rápida de las crisis de asma, así como aquellas que aminoren los costos. De allí surge el sulfato de magnesio como una alternativa para aquellos pacientes con crisis moderada que no responden las terapias convencionales.

Son numerosos los estudios que demuestran la eficacia como relajante de la musculatura liso bronquial al ser administrado por vía parenteral y encontrando la respuesta terapéutica esperada. Siendo conocida la eficacia de cada uno de estos medicamentos por separado se plantea la probabilidad de sinergismo entre los  $\beta_2$  agonista y el sulfato de magnesio en tratamiento de las exacerbaciones de asma bronquial permitiendo una respuesta más rápida y duradera que la observada cuando son administrados por separado.

De igual manera con este estudio se pretende evaluar su utilización en crisis moderada de asma bronquial y disminuir la sintomatología con que son recibidos en la emergencia, estancia hospitalaria y las complicaciones propias de la enfermedad a nivel hospitalario.

## II.- ANTECEDENTES

La primera publicación sobre la utilización de sulfato de magnesio para el tratamiento crisis asmática fue el informe de un caso hace 60 años, pero recién en 1989 Skobeloff et al. Publicaron el primer estudio controlado, aleatorizado, con placebo a doble ciego, acerca de los beneficios del sulfato de magnesio en las exacerbaciones moderada del asma. Numerosas publicaciones posteriores demostraron la eficacia del fármaco en su utilización tanto en la sala de emergencias como en la unidad de cuidados intensivos. (Skobeloff EM, 1989).

Diversos trabajos analizaron la eficacia del sulfato de magnesio en los episodios de crisis de asma, en los últimos años, como tratamiento en forma endovenosa o mediante vía inhalatoria combinado con broncodilatadores. Pero, la gran mayoría se desarrolló en poblaciones adultas, como lo demuestra una revisión sistemática de la Colaboración Cochrane de 2000. En poblaciones pediátricas se destaca el trabajo de Ciarallo et al., con un diseño controlado, aleatorizado y a doble ciego basado en pruebas de función pulmonar. Entre sus debilidades cabe mencionar que solo incluye pacientes mayores de 6 años. La carencia de estudios en Pediatría se ha relacionado con la dificultad que supone medir la función pulmonar en los niños menores y con la falta de colaboración en los niños mayores. (Ciarallo, 2016)

### Internacionales

Su Z, et al, Intravenous and Nebulized Magnesium Sulfate for Treating Acute Asthma in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Emerg Care*. Su estudio tuvo como objetivo evaluar la eficacia del sulfato de magnesio intravenoso (IV) y nebulizado en el asma aguda en niños. Se realizaron búsquedas en las bases de datos de PubMed, Cochrane Library y EMBASE. Resultados: El tratamiento intravenoso con sulfato de magnesio se asocia con efectos significativos sobre la función respiratoria y el ingreso hospitalario, pero el tratamiento con sulfato de magnesio nebulizado no muestra un efecto significativo sobre la función respiratoria o el ingreso hospitalario concluyendo que el sulfato de magnesio IV es un tratamiento efectivo en niños, con la función pulmonar significativamente mejorada y la hospitalización y el tratamiento posterior disminuyeron. (Su Z, 2016)

Griffiths B, et al. Intravenous magnesium sulfate for treating children with acute asthma in the emergency department. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la seguridad y eficacia del sulfato de magnesio intravenoso en niños tratados por asma aguda en el servicio de urgencias. Concluyendo que el tratamiento con sulfato de magnesio intravenoso redujo las probabilidades de ingreso hospitalario en un 68%. (Griffiths B, 2016)

Liu X, et al. Optimizing the use of intravenous magnesium sulfate for acute asthma treatment in children. *Pediatr Pulmonol*. Realizaron búsquedas en las publicaciones en la base de datos de PubMed. Un total de 30 publicaciones fueron tomadas. Estudios previos han demostrado que el sulfato de magnesio intravenoso mejora significativamente la función respiratoria y reduce la tasa de hospitalización en niños con exacerbaciones de asma moderadas a graves. Los regímenes de dosificación actuales implican una infusión corta de 25-75 mg/kg durante 20 min (máximo 2-2.5 g/dosis), varios estudios sugieren utilizar una concentración plasmática máxima de magnesio superior a 4 mg/dl como sustituto de la eficacia. (Liu X, 2016)

Irazuzta JE, et al. Magnesium sulfate infusion for acute asthma in the emergency department. *J Pediatr*. Los autores incluyeron el resumen de publicaciones relevantes donde se estudió el sulfato de magnesio por vía intravenosa en niños (edad <18 años) con asma aguda. La evidencia acumulada apunta a la efectividad del sulfato de magnesio intravenoso en la prevención de la hospitalización, si se utiliza de manera oportuna y en una dosis apropiada (50-75 mg/kg). Los autores enfatizan el papel del sulfato de magnesio como terapia coadyuvante, mientras que los cortico esteroides y beta agonistas siguen siendo los principales agentes terapéuticos agudos. (Irazuzta JE, 2017)

Silvio Torres, Nicolás Sticco, et al. Eficacia del sulfato de magnesio como tratamiento inicial del asma aguda grave pediátrica. Tuvo como objetivo evaluar la eficacia del sulfato de magnesio para exacerbaciones asmáticas graves de pacientes pediátricos. La variable principal de resultado fue la necesidad de soporte invasivo. Concluyendo que el uso de sulfato de magnesio en infusión endovenosa en la primera hora de

ingreso del paciente con asma aguda grave redujo significativamente el porcentaje de niños con asistencia ventilatoria mecánica. (Silvio Torres, 2012)

Montoya, Miguel en su estudio Eficacia del sulfato de magnesio para el tratamiento de crisis asmática severa en pacientes de 5 a 14 años hospitalizados en el servicio de pediatría del Hospital María Auxiliadora de Perú en el año 2018, encontró que la terapia con sulfato de magnesio mejoro los parámetros clínicos de frecuencia respiratoria, cardiaca y saturación oxígeno y además el tiempo de estancia hospitalaria en comparación con terapia convencional y menor estancia hospitalaria. (Montoya, 2018)

### Nacionales

A nivel nacional se revisaron banco de información y tesis y no se encontraron estudios similares para utilizarlos como antecedentes. Ochoa, José en su análisis de la situación de salud del Hospital Asunción de Juigalpa, encontró que en los años 2020 y 2021 (años de alerta epidemiológica y pandemia), los casos de afectaciones respiratorias eran predominantes (95%) en adultos por efectos de la pandemia, en el caso de los niños se documentan afectaciones respiratorias 216 casos en el 2020 y 302 en el año 2021. En el caso de las edades pediátricas, el grupo de enfermedades predominantes son: bronquiolitis, asma bronquial, y las neumonías, en el caso del asma bronquial ingresadas el grupo más afectado fueron entre los de 6 a 9 años de edad (55%), del género masculino (67%), del área urbana (86%), con patologías de base (Asma, cardiopatías, anemia, diabetes y Alergias), los meses más afectados fueron entre abril y agosto con variantes en los años (2020 mayo a julio, 2021 desde abril a agosto), solamente el 5% fueron ingresados a la UCIP y no se reportaron fallecidos en estos 2 años. Se utilizo oxígeno en el 100% de los pacientes ingresados y el promedio de hospitalización fue de 5 días, se toma hisopado al 10% aproximadamente de los ingresos en busca de procesos virales. (Jose, 2022). Series cronológicas del Hospital Alemán Nicaragüense en los últimos 3 años (2019 (43), 2020 (78) y 2021 (103), reflejaron que la mayoría de los ingresos fueron niños de 6 y 7 años de edad, sexo masculino, con una estancia promedio de (7 días en el 2019), (8 días en el 2020 y 2021), las patologías asociadas fueron las alérgicas y se reportan un promedio de 5% de complicaciones en estos niños. (HAN, 2022)

### III.- JUSTIFICACIÓN

El asma es una de las patologías frecuentes en la infancia y casi la mitad de casos se inicia en esta etapa. Los síntomas de esta enfermedad, especialmente sus exacerbaciones se traducen en mayor número de consultas y hospitalizaciones.

Aunque se conocen algunos factores para el desarrollo del asma, tales como alérgeno sensibilización específica, ninguna intervención ha demostrado prevenir el desarrollo del asma, o modificar el curso natural de la enfermedad a largo plazo.

La crisis asmática o exacerbación del asma, en los pacientes pediátricos entre las edades de 5 a 10 años repercute significativamente en la salud causando un gran riesgo y peligro en la misma; por lo tanto, es prioritario que el personal y/o servicio en donde se realiza la atención cuente la terapéutica adecuada para poder afrontar satisfactoriamente estos episodios.

El presente trabajo se enfocó en evaluar el uso del sulfato de magnesio en pacientes pediátricos con exacerbación moderada de asma bronquial que acuden a la sala de pediatría del Hospital Alemán nicaragüense y de esta manera mejorar la calidad de vida de estos pacientes además de fomentar la discusión científica del uso correcto del sulfato de magnesio, disminuyendo la estancia hospitalaria y costos para la institución.

Considerando que la terapia del asma bronquial es diversa, se debe de revisar cada caso en particular, así orientar una terapia sencilla demostrada para mejorar el estado de salud de manera urgente, que vendrá a identificar la eficacia de esta terapia, que les pueda servir para su manejo oportuno, no solo a nivel hospitalario sino también en las unidades de salud del primer nivel de atención.

#### IV.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aproximadamente 235 millones de personas en el mundo son afectadas por episodios de asma y aproximadamente 250 000 mueren al año a causa de esta enfermedad. Se reporta que más del 80% de las muertes por dicha enfermedad tiene lugar en países de ingresos bajos y medio-bajos, cuyas tasas varían entre el 1 y 18%.

Es necesario que se evalúe el uso del sulfato de magnesio en pacientes pediátricos con exacerbación moderada y su importancia para disminuir la utilización de oxígeno, ingreso a unidad de cuidados intensivos, estancia hospitalaria y el riesgo de complicaciones en Pediatría, tomando como referencia los pacientes que acuden a la sala de pediatría del Hospital Alemán nicaragüense, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

**¿Cuál es el impacto del uso sulfato de magnesio para el manejo de la exacerbación de asma bronquial moderada en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense en el período de enero a diciembre del año 2022?**

## V.- OBJETIVOS

Objetivo general:

Analizar el uso del sulfato de magnesio en pacientes con crisis de asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense en el periodo comprendido de enero a diciembre 2022.

Objetivos específicos:

1.- Describir a los pacientes con asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense.

2.- Identificar las características clínicas de ingreso de los pacientes con asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense.

3.- Caracterizar la evolución clínica y manejo de los pacientes con asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense

4.- Determinar la relación del uso de sulfato de magnesio con la evolución clínica y manejo de los pacientes con asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense.



## VI.- MARCO TEÓRICO

El asma está definida como enfermedad de tipo inflamatoria crónica que afecta las vías del aparato respiratorio, que se acompaña de hiperreactividad del bronquio relacionada con algún grado de obstrucción en el flujo de aire a los pulmones que es reversible de forma espontánea o con terapia.

De acuerdo con GINA 2022 El asma es una enfermedad heterogénea, generalmente caracterizada por una inflamación crónica de las vías respiratorias. Se define por la historia de síntomas respiratorios, como sibilancias, dificultad para respirar, opresión en el pecho y tos, que varían con el tiempo y en intensidad, junto con una limitación variable del flujo de aire espiratorio.

### Descripción del asma

El asma es una enfermedad respiratoria crónica común que afecta al 1-18% de la población en diferentes países. Tanto los síntomas como la limitación del flujo de aire varían característicamente con el tiempo y en intensidad. Estas variaciones a menudo son provocadas por factores como el ejercicio, la exposición a alérgenos o irritantes, cambios en el clima o infecciones respiratorias virales.

Los síntomas y la limitación del flujo de aire pueden resolverse espontáneamente o en respuesta a la medicación y, en ocasiones, pueden desaparecer durante semanas o meses y pueden experimentar brotes episódicos (exacerbaciones).

El asma generalmente se asocia con hiperreactividad de las vías respiratorias a estímulos directos o indirectos. Estas características suelen persistir, incluso cuando los síntomas están ausentes o la función pulmonar es normal, pero pueden normalizarse con el tratamiento. (GINA, 2022)

## Fenotipos de asma

Se han identificado muchos fenotipos clínicos de asma algunos de los más comunes son:

- Asma alérgica: este es el fenotipo de asma más fácilmente reconocible, que a menudo comienza en la infancia y se asocia con antecedentes y/o antecedentes familiares de asma alérgica, enfermedad como eccema, rinitis alérgica o alergia a alimentos o medicamentos.

El examen del esputo inducido de estos pacientes antes del tratamiento a menudo revela inflamación eosinofílica de las vías respiratorias. Los pacientes con este fenotipo de asma suelen responder bien al tratamiento con corticosteroides inhalados (ICS).

- Asma no alérgica: algunos pacientes tienen asma que no está asociada con la alergia. El perfil celular del esputo de estos pacientes puede ser neutrofílico, eosinofílico o contener pocas células inflamatorias.

Asma con obesidad: algunos pacientes obesos con asma tienen síntomas respiratorios prominentes y poca eosinofilia. (GINA, 2022)

### **Fenotipos clásicos de niños con sibilancias del estudio de Tucson, basados en su evolución a largo plazo<sup>13</sup>**

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

- Comienzan antes del primer año y ceden hacia los 3 años.
- IgE y/o pruebas cutáneas negativas, sin rasgos ni antecedentes atópicos.
- Función pulmonar disminuida al nacimiento, con valores bajos a los 16 años.
- Estudios de hiperrespuesta bronquial y variabilidad del flujo espiratorio máximo (PEF) negativos a los 11 años.
- Factores de riesgo: tabaquismo materno durante la gestación, varón, prematuridad, convivencia con hermanos mayores y/o asistencia a guardería.

#### **2. Sibilancias persistentes (no atópicas)**

- Comienzan generalmente antes del primero año y persisten a los 6 años.
- Afectan por igual a ambos sexos.
- IgE y pruebas cutáneas negativas, sin rasgos ni antecedentes atópicos.
- Función pulmonar normal al nacimiento y disminuida a los 6 y a los 11 años.
- Hiperreactividad bronquial que disminuye con la edad.
- Suelen desaparecer en la adolescencia.

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

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

**Tabla 2.5. Índice Predictivo de Asma<sup>18</sup>**

**Condición previa**

- Lactantes con 3 o más episodios de sibilancias al año durante los primeros 3 años de vida que cumplen un criterio mayor o 2 criterios menores.

**Criterios mayores**

- Diagnóstico médico de asma en alguno de los padres
- Diagnóstico médico de eccema atópico (a los 2-3 años de edad)

**Criterios menores**

- Presencia de rinitis alérgica diagnosticada por un médico (a los 2-3 años de edad)
- Sibilancias no asociadas a resfriados
- Eosinofilia en sangre periférica igual o superior al 4 %

**Valores predictivos para el diagnóstico de asma en algún momento entre los 6-13 años de edad**

- Valor predictivo positivo del 77 %
- Valor predictivo negativo del 68 %

Es difícil determinar en qué momento se origina el asma, dado que solo podemos detectarla por sus manifestaciones clínicas, y es muy probable que las alteraciones fisiopatológicas y la inflamación que posiblemente subyace se hayan ido desarrollando con antelación.

Los factores etiopatogénicos que condicionan el asma pueden ser distintos de unos pacientes a otros, de carácter genético y ambiental, y posiblemente iniciados en etapas muy tempranas de la vida (tanto prenatal como posnatal) (Gauthier M, 2015)

Gran parte de la información empleada para definir los mecanismos patogénicos del asma infantil procede de estudios epidemiológicos en los que se han descrito diferencias en los factores de riesgo, la función pulmonar y la historia natural de la enfermedad. Los principales factores de riesgo se mencionan a continuación:

Los hijos con algún padre asmático tienen más probabilidad de padecer asma. Esta asociación puede estar mediada por factores genéticos, pero también ambientales.

La atopía de los pacientes o de sus familiares. La sensibilización a alérgenos durante la infancia se ha demostrado como un importante factor de riesgo de padecer enfermedades alérgicas y asma. La atopía se relaciona también con la gravedad del asma y con la persistencia de los síntomas más allá de la infancia, especialmente si es precoz y con polisensibilización. Existe una evidente agregación familiar que, de nuevo, apunta a posibles factores genéticos, pero también ambientales. (Asensi, 2017)

El sexo: los varones parecen estar más predispuestos al asma infantil, aunque esta tendencia se iguala en la adolescencia, mientras que predomina en mujeres en la edad adulta.

La exposición al tabaco se ha demostrado como uno de los principales factores de riesgo de asma infantil y tal vez el más evitable, y es especialmente perniciosa durante el desarrollo intrauterino. Lo mismo puede decirse de la influencia de la contaminación ambiental.

Diversos acontecimientos nocivos durante la gestación y el periodo neonatal, como el retraso del crecimiento intrauterino, la prematuridad y la enfermedad respiratoria neonatal. La obesidad y el tipo de dieta también se han relacionado con la frecuencia o con la gravedad del asma. (GEMA, 2018)

El papel de las infecciones víricas en el desarrollo del asma y en el desencadenamiento de sus crisis es complejo especialmente el virus respiratorio sincitial y el rinovirus se han relacionado con el riesgo de asma, aunque su papel es distinto. En el asma de base alérgica los rinovirus están claramente relacionados con las reagudizaciones del asma.

Del punto de vista anatómico y funcional se produce:

Obstrucción bronquial difusa de intensidad variable, que es por lo menos parcialmente reversible en forma espontánea o con la intervención de medidas terapéuticas. (E.Díaz, 1993)

Hiperreactividad de la vía aérea a diferentes estímulos (debido a la inflamación crónica).

En la mayoría de los casos hay antecedentes familiares o personales de dermatitis atópica, rinitis alérgica o familiares con asma bronquial, lo que sugiere un gran componente de susceptibilidad genética asociado a factores ambientales que desencadenan la enfermedad.

### Fisiopatología

Los alérgenos inhalados encuentran células dendríticas en la vía aérea, las que cumplen el rol de presentar los antígenos procesados a los linfocitos T helper (LTh) presentes en los linfonodos. La interacción de los LTh con los linfocitos B, también presentes en los linfonodos, resulta en la producción de IgE por parte de los linfocitos B, con un isotipo determinado por el alérgeno. Esta interacción depende de dos estímulos: la producción de interleucina 4 y 13 por parte del LTh y la unión de moléculas de adhesión entre ambos. Las IgE liberadas viajan brevemente por la circulación antes de unirse a receptores de alta afinidad (FcRI) presente en la superficie de mastocitos y basófilos circulantes, y de baja afinidad presente en linfocitos, eosinófilos, plaquetas y macrófagos. La unión a receptores de baja afinidad parece tener importancia en la regulación de la síntesis de IgE.

La interacción de un alérgeno con un receptor de alta afinidad unido a una IgE causa la activación y liberación de mediadores tanto preformados como de nueva síntesis, entre las que se encuentran la histamina, metabolitos del ácido araquidónico (leucotrienos y prostaglandinas) y citoquinas. Esto produce una respuesta en la vía aérea que se distinguen en dos fases:

Fase temprana que se resuelve dentro de una hora, en que hay broncoespasmo, edema y obstrucción al flujo aéreo, y Fase tardía que se prolonga por 4 a 6 horas después y se caracteriza por inflamación de la vía aérea, obstrucción al flujo e hiperreactividad como resultado de citoquinas generadas en células inflamatorias residentes en la vía aérea (mastocitos, macrófagos y células epiteliales), y aquellas que se van reclutando (linfocitos y eosinófilos).

Existen dos tipos de poblaciones de linfocitos T helper (LTh): LTh tipo 1 que libera IL-2 e interferón gamma (esencial para la defensa de tipo celular), y LTh tipo 2 que libera IL- 4, 5, 6, 9 y 13 (que media la inflamación alérgica). El alérgeno inhalado activa a los mastocitos y

LTh2. Ellos inducen la producción de mediadores de la inflamación como la histamina, los leucotrienos y citoquinas incluyendo la IL 4 y 5. La IL-5 viaja hacia la médula ósea y promueve la diferenciación de los eosinófilos para que entren a la circulación periférica. Una vez que llegan a la zona de inflamación comienzan a migrar hacia el pulmón por interacción con selectinas e integrinas presentes en el endotelio. Esto junto a la acción de citoquinas y quimiotácticos producen la transmigración hacia la matriz de la vía aérea. Además, su supervivencia se prolonga por acción de la IL-5 y GM-CSF (factor estimulador de colonias de macrófagos) liberado por mastocitos y LTh2. La estimulación de eosinófilos libera mediadores de inflamación como leucotrienos y proteínas de sus gránulos, que producen injuria tisular en la vía aérea; contribuyendo a la inflamación persistente. Existe una hipótesis que contribuiría a la causa y evolución de las enfermedades atópicas incluyendo el asma: existiría un desbalance entre LTh1 y LTh2 por factores tróficos de LTh2 que aumentaría su población. (García de la Rubia S, 2016)

Aparentemente el mediador más importante son los leucotrienos que producen: Contracción del músculo liso bronquial.

Hipersecreción de mucus.

Aumento de la permeabilidad vascular con extravasación de líquidos y proteínas. Infiltración celular por reclutamiento de neutrófilos y eosinófilos.

Los diferentes estímulos pueden ser clasificados en: estímulos inespecíficos que corresponden a aquellos que al sobrepasar cierto nivel en el ambiente producen obstrucción en la mayoría de los asmáticos, y específicos representados por aquellos asmáticos con susceptibilidad selectiva.

Estímulos específicos:

Pólenes – dermatofagoides, Caspas de animales – hongos

Tartrazina y preservantes de alimentos – agentes presentes en el medio laboral

Estímulos inespecíficos:

Humo del tabaco - solventes y otros agentes químicos domésticos. Productos de combustión intradomiciliaria - aire frío y ejercicio.

Contaminación atmosférica - infecciones respiratorias. (Navarrete E, 2016)

También los estímulos se pueden dividir en:

Estímulos directos: actúan directamente sobre células efectoras para producir obstrucción bronquial como son el músculo liso de la vía aérea, el endotelio bronquial o las células productoras de mucus.

Estímulos indirectos: actúan en células intermediarias entre el estímulo mismo y las células efectoras. Están representados por células inflamatorias principalmente mastocitos.

Se han utilizado estímulos indirectos como la adenosina para ser usado como marcador de inflamación de la vía aérea y para valorar el beneficio antiinflamatorio de los glucocorticoides. También se han estudiado otros estímulos indirectos como las bradikininas, el ejercicio y la hiperventilación hipocápnica. (Ferrante G, 2018)

Diagnóstico

Para el diagnóstico de asma bronquial tienen que estar presentes dos elementos:

Clínica compatible

Alteraciones características en test de función pulmonar

Es importante saber que puede presentarse a cualquier edad.

Los síntomas son más frecuentes durante la noche o la mañana, y se caracterizan por: Disnea paroxística, progresiva o persistente.

Sibilancias presentes al examen físico o audibles a distancia.

Tos crónica (puede corresponder a un equivalente asmático).

Expectoración serosa o mucosa, a veces muco purulenta por la presencia de eosinófilos.

En algunas ocasiones asociación a un agente desencadenante específico.

El examen físico es variable en el tiempo siendo en el período inter crisis normal o con sibilancias asintomáticas; durante las crisis con sibilancias abundantes y signos de hiperinsuflación; y en crisis graves puede haber silencio pulmonar por la intensa obstrucción e incluso signos de fatiga muscular. (Soren Pedersen, 2017)

Test de función pulmonar:

Es muy importante realizar mediciones objetivas del compromiso pulmonar, puesto que el 60% de la obstrucción bronquial (OB) de gran magnitud se presentan con escasa disnea.

Espirometría: su principal uso es en períodos inter crisis para objetivar el estado funcional y certificar si se ha cumplido la meta terapéutica. Los hallazgos característicos son:

Índice VEF1/CVF disminuido (VEF1 depende de la magnitud de la OB) VEF 25-75 disminuido (casos de OB mínima)

Reversibilidad: puede ser completa; significativa (cambio de VEF 1 >15%); no significativa.

PEF: su mayor utilidad es para valorar el grado de OB durante una crisis asmática y para auto monitoreo del paciente en su domicilio.

Variabilidad diaria=  $\frac{\text{PEF vespertino} - \text{PEF matinal}}{1/2 (\text{PEF vespertino} + \text{matinal})}$

Otros exámenes: Radiografía de tórax: Normal o con hiperinsuflación. También permite descartar focos de infección u otras lesiones o complicaciones concomitantes.

Gasometría: depende de la importancia relativa entre áreas hiperventiladas e hipoventiladas, reflejando la magnitud del trastorno y su gravedad.

Pruebas de atopía: para ello existe un test cutáneo (prick test), las pruebas de provocación bronquial, y determinación de IgE total. Sirve para identificar agentes desencadenantes, pero sin utilidad en el diagnóstico. Recuento de eosinófilos: puede ser en expectoración (>20%) o en sangre (> 300/mm<sup>3</sup>). (Callén M, 2017)

En el niño se definen dos patrones principales: asma episódica y asma persistente. El asma episódica puede ser ocasional o frecuente, dependiendo del número de crisis que presente. El asma persistente en el niño no puede considerarse como leve, sino que al menos es moderada o grave

Clasificación de asma GINA-2023



	Episódica ocasional	Episódica frecuente	Persistente moderada	Persistente grave
<b>Episodios</b>	- De pocas horas o días de duración < de uno cada 10-12/ semanas - Máximo 4-5 crisis/año	- < de uno cada 5-6 semanas - Máximo 6-8 crisis/año	> de uno cada 4-5 semanas	Frecuentes
<b>Síntomas intercrisis</b>	Asintomático, con buena tolerancia al ejercicio	Asintomático	Leves	Frecuentes
<b>Sibilancias</b>	-	Con esfuerzos intensos	Con esfuerzos moderados	Con esfuerzos mínimos
<b>Síntomas nocturnos</b>	-	-	≤ 2 noches por semana	> 2 noches por semana
<b>Medicación de alivio (SABA)</b>	-	-	≤ 3 días por semana	3 días por semana
<b>Función pulmonar</b>				
- FEV <sub>1</sub>	> 80 %	> 80 %	> 70 % - < 80 %	< 70 %
- Variabilidad PEF	< 20 %	< 20 %	> 20 % - < 30 %	> 30 %

FEV<sub>1</sub>: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; PEF: flujo espiratorio máximo. SABA: agonista β<sub>2</sub>-adrenérgico de acción corta.

## Exacerbación de asma

Las crisis asmáticas se definen como una exacerbación asmática que consisten en episodios agudos o subagudos de obstrucción al flujo de aire, manifestado como disnea progresiva, tos, sibilancias y rigidez de tórax o cualquier combinación de éstas; son la tercera causa de hospitalización y morbilidad en pediatría.

El Global Initiative for Asthma (GINA 2022) refiere que una exacerbación de asma en niños de 5 años es definida como un deterioro agudo o subagudo en el control de síntomas que es suficiente para causar peligro o riesgo para la salud, y requiere una visita a un proveedor de atención médica o requiere tratamiento con corticosteroides sistémicos. Subagudas exacerbaciones a veces se llaman "episodios".

Los primeros síntomas de una exacerbación pueden incluir cualquiera de los siguientes:

- Un aumento agudo o subagudo de sibilancias y falta de aliento.
- Un aumento de la tos, especialmente mientras el niño está dormido.
- Letargo o reducido la tolerancia al ejercicio.
- Deterioro de las actividades diarias, incluyendo la alimentación.

- Una mala respuesta al medicamento.
- Síntomas del tracto respiratorio superior (resfriados) como rinorrea, congestión nasal, fiebre que preceden con frecuencia la aparición de una exacerbación del asma.

En determinadas crisis puede existir deterioro progresivo en horas o días y, en algunos casos, en pocos minutos. Las crisis asmáticas son clasificadas en leves, moderadas o graves según los criterios clínicos y funcionales propuestos por la Escala de Tal.

Cuadro. Escala de Tal, modificada

	Leve	Moderado	Grave	Parada respiratoria inminente
<i>Disnea</i>	Caminando Puede tumbarse	Al hablar Lactante: llanto débil; dificultad para alimentarse Prefiere sentarse	En reposo Lactante deja de comer Arqueado hacia adelante	Severa
<i>Habla</i>	Frasas largas	Frasas cortas	Palabras	No puede
<i>Conciencia</i>	Posible agitación	Agitación	Agitación	Confusión
<i>Frecuencia respiratoria</i>	Aumentada	Aumentada	Muy aumentada	Muy aumentada
	Frecuencias respiratorias en niños despiertos			
	< 2 meses	< 60/min.		
	2-12 meses	< 50/min.		
	1-5 años	< 40/min.		
	6-8 años	< 30/min.		
<i>Músculos accesorios y retracciones supraesternales</i>	Normalmente no	Habitualmente	Habitualmente	Movimiento paradójico tóracoabdominal
<i>Sibilancias</i>	Moderadas, al final espiración	Toda espiración. Audibles	Inspiración/ espiración	Ausencia de sibilancias
<i>Pulso (lat/min)</i>	Normal	Aumentado	Muy aumentado	Bradycardia
	Límites normales de la frecuencia del pulso en niños:			
	Lactantes	2-12 meses	< 160/min	
	Preescolares	1-2 años	< 120/min	
	Escolares	2-8 años	< 110/min	
PEF tras broncodilatador % sobre el mejor	> 70%	50-70%	< 50%	
PaO <sub>2</sub> (aire ambiente)	Normal	> 60 mmHg	< 60 mmHg Posible cianosis	< 60 mmHg Cianosis
PaCO <sub>2</sub>	< 45 mmHg	< 45 mmHg	> 45 mmHg	> 45 mmHg
SaO <sub>2</sub> % (aire ambiente)	> 95%	91-95%	< 91%	< 91%

*\*La presencia de varios parámetros, pero no necesariamente todos, indica la clasificación general de la exacerbación*

La valoración de la gravedad se basa fundamentalmente en criterios clínicos; la escala clínica Pulmonary Score es sencillo y aplicable a todas las edades. Los síntomas junto con la saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>) permiten completar la estimación de la gravedad del episodio

## Pulmonary Score para la valoración clínica de la crisis de asma 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

### Valoración global de la gravedad de la exacerbación de asma en niños integrando el *Pulmonary Score* y la saturación de oxígeno

	Pulmonary Score	SaO <sub>2</sub>
Leve	0-3	> 94 %
Moderada	4-6	91-94 %
Grave	7-9	< 91 %

SaO<sub>2</sub>: saturación de oxihemoglobina.

La gravedad del asma debe ser evaluada de inmediato mediante la historia clínica, la exploración física y las medidas objetivas de la función pulmonar durante una exacerbación. Se recomienda evaluar al paciente de manera general con los siguientes aspectos:

- Evaluar la gravedad del paciente por el riesgo de muerte por exacerbación actual, basado en la historia, la oximetría de pulso, signos de dificultad respiratoria.
- Evaluar paciente sobre la base de deterioro mediante medidas apropiadas para su edad.
- Evaluar paciente con crisis de asma basado en el riesgo futuro de exacerbación mediante medidas apropiadas para su edad.
- La espirometría es el método preferido para la medición objetiva de la gravedad de la exacerbación aguda. PEF1 es el método preferido para la medición objetiva de la función pulmonar, especialmente en niños mayores de 5 años, puesto que es el parámetro más sensible a la hora de valorar tanto la gravedad de una crisis asmática, como la respuesta al tratamiento instaurado: –PEF inicial < 34%: crisis grave, acompañándose, en general, de signos clínicos de gravedad (disnea y retracciones importantes) y SO < 93%.

Área de Observación de Urgencias un valor inicial de PEF < 34%, aunque exista mejoría tras el tratamiento, y que, tras el mismo, el PEF se mantenga < 50%. PEF > 75% antes o después del tratamiento permite, en general, el alta del enfermo.

El manejo de la crisis asmática está orientado básicamente a tres objetivos:

- 1- Restaurar la condición clínica y la función pulmonar del paciente lo mejor y lo antes posible.
- 2- Mantener una función pulmonar óptima y prevenir la recaída precoz.
- 3- Prevenir las complicaciones y la muerte.

El niño con crisis asmática es un paciente en riesgo y, por lo tanto, debe estar en permanente observación hasta que salga del estado crítico. En la evaluación del paciente que acude a Emergencia debe tomarse especial interés en datos de la anamnesis que permitan evaluar el riesgo. Así, se debe interrogar sobre visitas a emergencia y hospitalizaciones previas por asma, uso de esteroides sistémicos o suspensión reciente de éstos, admisión a una Unidad de Cuidados Intensivos, intubación endotraqueal por asma, problema psiquiátrico o psicosocial. El examen clínico, aparte de evaluar la severidad de la crisis, se debe orientar a buscar posibles complicaciones (infección asociada, atelectasia, neumotórax, neumomediastino, enfisema subcutáneo,). Resaltándose que existen ciertas condiciones en el examen que nos obligarán a considerar al paciente en crisis moderada - severa, y estas son: cianosis, no auscultación de murmullo vesicular (tórax silente), compromiso de sensorio e insuficiencia ventilatoria. Al evaluar la crisis es útil el uso de puntajes clínicos, el sugerido es el de Bierman y Pierson, modificado por Tal. Este puntaje permite clasificar la severidad y evaluar la evolución posterior del paciente.

Las nebulizaciones no deben durar más de 10 minutos, sin recargar el nebulizador, porque no se garantiza la utilidad de la misma luego de ese periodo. En el caso de que el paciente requiera el uso de nebulización continua, esta quedará reservada a salas de cuidado intensivo.

Ha sido demostrada ampliamente la utilidad de los antiinflamatorios en el manejo de la crisis de asma, por lo que todo paciente que consulte en crisis debe recibir corticoides por vía sistémica, la primera dosis debe ser administrada en la emergencia.

Cuando la respuesta al manejo inicial de la crisis, primera hora, es incompleta, el paciente continuará el tratamiento hasta por dos horas más, debiéndosele evaluar estrechamente para decidir el alta o reconocer deterioro clínico.

Se debe evaluar el estado de hidratación del paciente para decidir el volumen de líquidos a administrar, no se le debe sobrehidratar, debiéndose evaluar el riesgo de síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética (SIHAD).

La fisioterapia respiratoria es de particular importancia en el lactante y el niño pequeño, que no pueden eliminar secreciones, debido a la tendencia que tienen éstos a hacer atelectasias.

En precaución de recaídas o situaciones de riesgo, todo paciente que llegue en crisis moderad-severa, aun cuando responda rápidamente a la terapia inicial, debe hospitalizarse para observación por 24 horas, como mínimo; de igual manera todo paciente que, después del manejo inicial, empeore o presente puntaje clínico mayor a 9, debe recibir manejo de terapia intensiva.

#### Tratamiento

El manejo en Urgencias se fundamenta en la reversión rápida del broncoespasmo mediante el uso de broncodilatadores y la reducción de la inflamación con corticoides sistémicos. Se debe administrar oxígeno si existe hipoxemia o trabajo respiratorio intenso, así como facilitar una postura cómoda (semi-incorporada). Si el paciente se encuentra inestable, se deben iniciar maniobras de estabilización.

#### Oxígeno

Se recomienda durante la estabilización de pacientes inestables, en crisis graves y en aquellas moderadas con gran trabajo respiratorio y/o hipoxemia. El objetivo es mantener  $\text{SatO}_2 \geq 92\%$ . Se debe administrar humidificado, con el dispositivo más cómodo para el paciente (cánulas nasales, mascarilla facial) y a la menor concentración que mantenga una  $\text{SatO}_2$  adecuada. Si no se dispone de pulsioximetría, debe administrarse según criterios clínicos y no retirarse mientras persista la sintomatología.

Agonistas  $\beta_2$ -adrenérgicos inhalados de acción corta (salbutamol)

Son fármacos de primera línea. Su efecto broncodilatador se inicia a los pocos segundos, alcanza el máximo a los 30 minutos, con una vida media entre 2 y 4 horas. Se deben administrar preferentemente con inhalador presurizado y cámara espaciadora (MDI), ya que esta forma es tan efectiva como la vía nebulizada, con menores efectos secundarios y mayor coste-eficiencia. La eficacia de ambos métodos de dispensación (MDI y nebulizada) ha sido medida en múltiples estudios mediante escalas clínicas, función pulmonar y saturación de oxígeno, siendo los resultados similares en todos los grupos de edad. El dispositivo MDI debe administrarse siempre con cámara espaciadora y en menores de 4 años con mascarilla buconasal.

Se reserva la vía nebulizada para crisis graves. La forma de administración y dosificación es la siguiente:

- Dispositivos presurizados en cámara espaciadora (MDI). Se puede calcular el número de pulsaciones con la siguiente fórmula: peso del paciente/3 (mínimo 5 pulsaciones, máximo 10 pulsaciones). Cada pulsación o puff corresponde a 100 mg.
- Nebulizado: nebulizar con oxígeno en flujos altos (6-8 L) para obtener partículas pequeñas que alcancen el árbol bronquial. La dosis puede calcularse por peso (0,15 mg/kg, mínimo 2,5 mg y máximo 5 mg), o utilizando dosis estandarizadas, 2,5 mg para niños < 20 kg y 5 mg para niños > 20 kg.

El tratamiento inicial suele realizarse con tres dosis de broncodilatador en la primera hora (cada 20 minutos). Posteriormente se administrará a demanda, en función de la gravedad y la evolución.

Las dosis utilizadas de beta-agonistas son habitualmente bien toleradas, provocando como efectos secundarios más frecuentes, aunque de escasa relevancia, temblores, hiperactividad, vómitos y taquicardia. Con dosis altas repetidas es posible la hipopotasemia e hiperglucemia, en general, sin repercusión clínica ni electrocardiográfica. El riesgo de dichos efectos no deseados aumenta al ser administrados por vía nebulizada, ya que una parte no despreciable de la medicación se deposita en la orofaringe, con la consiguiente absorción sistémica (Cates CJ, 2019)

## Corticoides sistémicos

Recomendados de manera precoz como parte esencial del tratamiento, ya que reducen la inflamación y potencian el efecto de los broncodilatadores. Han demostrado prevenir reconsultas, ingresos hospitalarios y disminuir el número total de dosis de agonistas  $\beta_2$ -adrenérgicos. Al emplearse ciclos cortos no se han observado efectos secundarios, aunque se han descrito alteraciones de comportamiento transitorias, como hiperactividad o ansiedad y aumento del apetito. Están indicados en crisis moderadas y graves, y en las leves que no responden de manera inmediata y completa tras la primera dosis de salbutamol o con factores de riesgo. Los efectos comienzan a las 2-4 horas, con acción completa a las 12-24 horas.

Se recomienda su empleo durante la primera hora de atención y su administración es un indicador de calidad de atención a los pacientes asmáticos.

Vía oral, de elección, al ser tan efectiva, rápida, menos invasiva y más económica que la intravenosa:

- Dexametasona: ha demostrado ser una alternativa eficaz y segura al tratamiento convencional con prednisona, sin diferencias en tasa de ingreso, reconsulta ni persistencia de síntomas y calidad de vida tras el alta. Además, es una opción con mejor adherencia, preferida por los padres y coste-efectiva. Debido a su semivida prolongada permite un régimen de una o dos dosis. Dosis: 0,6 mg/kg (máximo 12 mg) y repetir misma dosis a las 24 horas.
- Prednisona/prednisolona: dosis inicial 1-2 mg/ kg, seguido de un ciclo de 3-5 días, 1-2 mg/kg/día (1-2 dosis/día, máximo 40-60 mg). No precisa pauta descendente.

Vía intravenosa: reservada para casos de mayor gravedad o con intolerancia oral.

Metilprednisolona: dosis inicial 1-2 mg/kg, posteriormente 1-2 mg/kg/día.

## Bromuro de ipratropio

Agente anticolinérgico cuya acción broncodilatadora se inicia más lentamente que los  $\beta_2$ -agonistas, pero es más prolongada.

Indicado en crisis moderadas y graves, en las que el componente vagal del broncoespasmo posiblemente sea más relevante que en las leves. Se recomiendan dos o tres dosis sucesivas asociadas a las tandas iniciales de salbutamol, en todas las edades. La administración conjunta produce mejoría más rápida de los síntomas y función respiratoria, y una disminución en la tasa de hospitalización. En pacientes ingresados, la adición de este fármaco

a los  $\beta_2$ -agonistas no ha demostrado un efecto beneficioso sobre la duración de la estancia.

La forma de administración y dosificación es la siguiente:

- Dispositivos presurizados en cámara espaciadora (MDI): Dosis estandarizada: 4 pulsaciones (80 mg).
- Nebulizado: si  $<20$  kg 250 mg, si  $> 20$  kg 500 mcg. (Paniagua N, 2018)

#### Oxigenoterapia de alto flujo (OAF)

Los dispositivos de OAF se han empezado a emplear en pacientes asmáticos en los últimos años. Proporcionan un flujo de oxígeno (solo o mezclado con aire) por encima del pico de flujo inspiratorio del niño. Dicho flujo se calienta a temperatura cercana a la corporal y se humidifica, con lo que se consigue una buena tolerancia al dispositivo. Se debe considerar en la estabilización de pacientes con fallo respiratorio o si tras tratamiento intensivo inicial persiste  $PS > 6$ ,  $Sat O_2 < 94\%$  con mascarilla reservorio o  $pCO_2/EtCO_2 > 45$  mmHg. Si esta terapia fracasa se debe considerar la ventilación no invasiva

#### Adrenalina intramuscular

Su empleo no está indicado de manera rutinaria, salvo en el contexto de anafilaxia y en casos muy seleccionados (broncoconstricción grave refractaria al tratamiento habitual).

#### Aminofilina:

- Dosis inicial: Sin tratamiento previo: 6 mg/kg endovenoso en bolo lento (20 minutos). Con tratamiento previo: 3 mg/kg endovenoso en bolo lento (20 minutos).
- Luego infusión endovenosa continúa de 0.5 a 1 mg/kg/hora, en el lactante menor de 6 meses usar 0.5 mg/kg/hora.
- Idealmente se debe hacer dosaje de concentraciones séricas, para lograr niveles entre 5 a 15 mg/ml. (Fernández A, 2017)

#### Sulfato de magnesio

Su administración rutinaria no está indicada. Se recomienda en pacientes seleccionados, con Crisis moderadas - graves o hipoxemia persistente a pesar de tratamiento inicial de rescate. Una dosis única de 40 mg/kg (máximo 2 g) en perfusión lenta durante 20 minutos ha demostrado reducir la necesidad de hospitalización. Se debe monitorizar la tensión arterial



durante su infusión por la posibilidad de hipotensión y su uso está contraindicado en insuficiencia renal.

El uso del Sulfato de Magnesio se realiza buscando la relajación de la musculatura bronquial y mejorando la función de los pulmones en las crisis de asma moderadas a graves, después de añadir  $\beta$ -2 adrenérgicos y glucocorticoides, especialmente a aquellos que no responden adecuadamente al tratamiento convencional.

El mecanismo de acción del sulfato de magnesio endovenoso se debe a sus propiedades espasmolíticas, Esta propiedad se sustenta en el bloqueo efectivo del canal del receptor N-metil-d-aspartato por el ion sulfato de magnesio , cuando el potencial de membrana está cerca al valor de reposo, el bloqueo es eliminado transitoriamente al despolarizarse la membrana, por estimulación repetitiva previa ocasionando la relajación del músculo liso de las vías respiratorias y la broncodilatación. Además, el magnesio participa en otros mecanismos de modulación de la reacción inflamatoria, inhibiendo la liberación de histamina de mastocitos y la disminución de la producción de moco. (Remero JE, 2017)

El sulfato de magnesio endovenoso tiene un inicio de acción rápida, del mismo modo, la eliminación renal es rápida. Por lo tanto, lograr efectos espasmolítico sostenidos es difícil, ya que la reabsorción tubular renal de Magnesio está a su máxima capacidad, con niveles séricos normales y cuya depuración renal aumenta linealmente a mayor concentración, por consiguiente, el nivel máximo en el suero durante el tratamiento depende más de la tasa de infusión en lugar de la dosis total o duración de la infusión.

En los niños, el volumen de distribución del sulfato de magnesio es 0.3 L/kg, con una vida media de 2-2.7 h. A menudo, la dosis de bolo del sulfato de magnesio endovenoso se ha limitado a 2 g, independientemente del tamaño del paciente y la función renal. (Singhi S, 2014)

## VII.- HIPÓTESIS

### **Hipótesis Nula**

El uso de sulfato de magnesio en crisis moderada de asma bronquial no disminuye los días de estancia intrahospitalario y utilización de oxígeno suplementario.

### **Hipótesis Alternativa**

El uso de sulfato de magnesio en crisis moderada de asma bronquial disminuye los días de estancia intrahospitalario y utilización de oxígeno suplementario.

## **VII.- DISEÑO METODOLÓGICO**

### **Tipo de Investigación**

El tipo de estudio es descriptivo y analítico: descriptivo ya que consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; detallar cómo son y cómo se manifiestan. (Roberto, 2014) y analítico porque pretende contestar por qué sucede un determinado fenómeno, cuál es la causa o factor de riesgo asociado, o cuál es el efecto de esa causa o factor de riesgo. En general, estos diseños buscan la asociación o correlación entre variables. (Bustos, 2019).

El estudio, según el periodo, es transversal: Se refiere al abordaje del fenómeno en un momento o periodo de tiempo determinado, puede ser un tiempo presente o pasado, caracterizándose por no realizar un abordaje del fenómeno en seguimiento a partir de su desarrollo o evolución (Piura, 2008).

El tipo de investigación es mixto (cuantitativa y cualitativo): se caracteriza por ser objetiva y se fundamenta en la recolección de datos confiables y precisos. (Hernández, 2014).

El estudio es retrospectivo, ya que el tiempo en que se analiza los datos es en el presente, pero el sentido de la recolección de la información se dirige hacia el pasado, es decir, su inicio es posterior a los hechos estudiados (Kato., 2002).

### **Área de estudio**

Sala de pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense en el municipio de Managua, Nicaragua, en el periodo de enero a diciembre del 2022. El Hospital Alemán Nicaragüense, ubicado en la ciudad de Managua, carretera Norte de la SIEMENS 300 varas al sur, es un Hospital General Departamental. El Hospital tiene un área de afluencia poblacional aproximada a 400,000 habitantes. La sala de Pediatría cuenta con un total de 42 camas de estas 16 camas están ubicadas en la sala de respiratorio, la sala de emergencia cuenta con un área de shock con tres camillas, área de observación con 9 camas y el área de la UAF con 7 camas con presencia de personal médico y enfermería las 24 horas.

**Universo**

Pacientes pediátricos, con edades Comprendidas entre 5 y 10 años, de ambos sexos, en quienes se utilizó sulfato de magnesio en crisis de asma Bronquial moderada, atendidos en la sala de pediátrica del Hospital Alemán Nicaragüense de enero a diciembre del año 2022

**Muestra**

Representada por los pacientes pediátricos, con edades Comprendidas entre 5 y 10 años, de ambos sexos, que presenten crisis de asma Bronquial moderada, atendidos en la sala de pediátrica del Hospital Alemán Nicaragüense de enero a diciembre del año 2022 para un total de 107.

**Tipo de muestreo**

El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, tomando el total de universo 107 pacientes del periodo de estudio.

**Criterios de inclusión**

- Pacientes pediátricos entre 5 y 10 años con diagnóstico clínico de exacerbación crisis de asma bronquial moderado.
- Expediente clínico Completo
- Que se le haya administrado sulfato de magnesio.
- Sin criterios para ingreso a UCIP

**Criterios de exclusión**

- Paciente con descompensación de otras patologías respiratorias.

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo	Variables	Definición operativa	Dimensiones	Tipo de Variables	Categoría
<b>Objetivo 1.</b> Caracterizar a los pacientes con asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense	Edad	Años cumplidos desde el nacimiento a la fecha actual.	Edad en años	Nominal	
	Sexo	Diferenciación Sexual de los productos al momento del nacimiento	Género	Nominal	Niño Niña
	Forma de llegada	Forma o manera de llegada a la unidad hospitalaria para ser atendido.	Forma	Ordinal	Espontanea Referido
	Antecedentes familiares de asma	Antecedentes de asma bronquial de algún miembro de la familia.	Antecedente	Dicotómica	Si No
	Antecedentes patológico personal	Patología de base que afecta al paciente, que no sea asma	Antecedente	Dicotómica	Si No
<b>Objetivo 2.</b> Identificar las características clínicas de ingreso de los pacientes con asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense	Oximetría	Marcador de Oximetría de pulso al momento del ingreso	Puntuación	Categórica Numérica	Mayor de 95% 91 a 95% 90% y menos
	Frecuencia Respiratoria	Número de respiraciones por minuto que presenta el paciente al momento del ingreso	Frecuencia	Categórica Numérica	Menor de 20 21 a 35 Mayor de 35
	Frecuencia Cardíaca	Número de palpitations por minuto que presenta el paciente al momento del ingreso	Frecuencia	Categórica Numérica	Menor de 110 111 a 120 Mayor de 120
	Estado de conciencia	Estado de alerta que presenta el paciente al momento del ingreso	Estado	Ordinal	Alerta Somnoliento
	Tiempo de estancia en la emergencia	Tiempo transcurrido desde su llegada a la emergencia y su ingreso a la sala de hospitalización	Tiempo	Categórica Numérica	Menor de 2 horas 3 a 4 horas 5 a 6 horas
	Uso de Oxígeno	Necesidad de utilizar oxígeno como terapia de urgencia en el momento de su estancia en emergencia	Uso	Dicotómica	Si No
<b>Objetivo 3.</b> Describir el manejo intra	Días de utilización del sulfato de magnesio	Días en los cuales se utilizó el sulfato de magnesio como terapia en la sala de hospitalización	Días	Categórica Numérica	2 a 3 días 4 a 5 días Mayor de 5 días

<b>hospitalario de los pacientes con asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense.</b>	Terapia utilizada a nivel intrahospitalario	Tipo de terapia broncodilatadora utilizada en los días de estancia	Esquema	Ordinal	Sulf-Cortico-Bromuro  Sulf-Cortico-Bromuro-Aminof
	Patologías asociadas	Patología asociada o concomitante durante su estancia hospitalaria	Patología	Ordinal	Neumonía EDA Crisis convulsiva
	Complicaciones presentadas	Complicaciones presentadas secundaria a su patología	Complicaciones	Nominal	Atelectasia
	Condiciones de egreso de la sala de hospitalización	Tipo de egreso que presento el paciente de la sala de hospitalización general	Egreso	Ordinal	Vivo Traslado Ingresado Fallecido
<b>Objetivo 4, Relación uso del sulfato de magnesio y aporte de oxígeno y estancia hospitalaria.</b>	Estancia Intra Hospitalaria	Días de estancia intra hospitalaria por la patología de ingreso	Días	Categórica Numérica	2 a 3 días 4 a 5 días 6 a 7 días Mayor de 7 días
	Días de utilización de oxígeno	Necesidad de utilización de oxígeno durante la hospitalización.	Días	Categórica Numérica	Sin Oxígeno 1 día 2 a 3 días 4 días a mas

#### **Fuente de información**

La información es de tipo Secundaria, esta información se tomó de los expedientes clínicos de los pacientes. Se utilizó la información de las historias clínicas de los pacientes con diagnóstico definitivo de crisis de asma moderada del servicio de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense

## **Métodos, Técnicas e Instrumentos**

### **Método**

Primero se revisó el Sistema de Registro de Pacientes del Servicio de Pediatría previa autorización del departamento de Pediatría para lo cual se presentó la solicitud correspondiente.

Dicha revisión permitió seleccionar a los pacientes con diagnóstico de crisis asma moderada y elaborar una lista de historias clínicas a ubicar posteriormente. Se solicitó al área de estadística los expedientes para la revisión de las mismas y su obtención por medio de la lista previamente elaborada. Se revisó las historias clínicas y se extrajeron únicamente los datos de aquellas que cumplen los criterios de inclusión, en la ficha de recolección.

### **Técnicas Cuantitativas de Investigación**

#### **Técnicas descriptivas**

1. Las estadísticas descriptivas para variables de categorías (nominales u ordinales).
2. Las estadísticas descriptivas para variables numéricas I.C. 95% para variables discretas o continuas.
3. Gráficos para variables dicotómicas, individuales o en serie.

#### **Técnicas de Asociación**

1. Razón de máxima verosimilitud ( $\chi^2$  Chi cuadrado corregido)

### **Procedimiento de Recolección de Datos**

La recolección de la información se realizó a través de un formulario diseñado por la investigadora, recopilando a través de la revisión del expediente clínico con los siguientes datos: edad, sexo, procedencia, antecedentes y uso de sulfato de magnesio. Posterior a la búsqueda de información, se contó con la revisión de un médico asesor y finalmente se procedió al análisis de los mismos. Método o instrumento para recoger la información:

La técnica o método para la obtención de información se basó en la fuente secundaria, a través de un Instrumento de recolección de datos que contenía las variables que permitieron darle cumplimiento a los objetivos descritos.

### **Métodos e instrumentos para analizar información (plan de análisis):**

Una vez finalizado el período de recolección de los datos, mediante el análisis y completamiento del expediente clínico, estas fueron procesadas y analizadas utilizando el conjunto de paquetes del programa computarizado SPSS versión 26, Los datos consignados en las fichas de recolección de datos fueron procesados de manera digital en Excel, para luego presentar los resultados en las tablas estadísticas de acuerdo a los objetivos planteados.

Para el análisis univariado, la información se resumió en tablas de distribución de frecuencia simple para cada una de las variables en estudio.

### **Plan de Tabulación y análisis Estadístico de datos**

#### **Plan de Tabulación**

Para responder al objetivo específico número 1, de tipo descriptivo, se presentan los cuadros de salida con el análisis de frecuencia de las variables. Las variables analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos, son las siguientes: Edad, Sexo, Forma de llegada, Antecedentes familiares de asma, Antecedentes patológicos personales

Para responder al objetivo específico número 2, de tipo descriptivo, se presentan los cuadros de salida con el análisis de frecuencia de las variables. Las variables analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos, son las siguientes: Oximetría al momento del ingreso, Frecuencia Respiratoria al momento del ingreso, Frecuencia Cardíaca al momento del ingreso, Estado de conciencia al momento del ingreso, Tiempo de estancia en la emergencia, Usó de Oxígeno al momento del ingreso.

Para responder al objetivo específico número 3, de tipo descriptivo, se presentan los cuadros de salida con el análisis de frecuencia de las variables. Las variables analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos, son las siguientes: Días de utilización del sulfato de magnesio a nivel intrahospitalario, Terapia utilizada a nivel intrahospitalario, Patologías asociadas durante su ingreso, Complicaciones durante su ingreso, Condiciones de egreso



Para responder al objetivo específico número 4, de asociación, se realizaron los análisis de contingencia correspondientes, según la naturaleza y calidad de las variables. Los cuadros de salida especifican las tablas de contingencia con porcentajes de totales y la tabla de probabilidad de las pruebas de  $\chi^2$  Chi cuadrado corregido o Razón de máxima verosimilitud.

## IX. RESULTADOS

El presente capítulo aborda los resultados de la revisión de 107 expedientes de pacientes ingresados a la sala de Pediatría con Diagnóstico de Asma Bronquial moderada y a quienes se les administro Sulfato de Magnesio en el Hospital Alemán Nicaragüense en el periodo comprendido enero 2020 a diciembre 2022.

### **1.- Describir a los pacientes con asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense.**

Al revisar la edad de los pacientes en estudio, se encontró que en su mayoría 21% (23/107) y 20% (21/107) fueron en las edades de 5 y 6 años respectivamente, seguido de las edades de 7 y 9 años con el 16% (17/107), así como el sexo que predominó fueron los niños con el 54% (58/107). Figuras No 1 y 2.

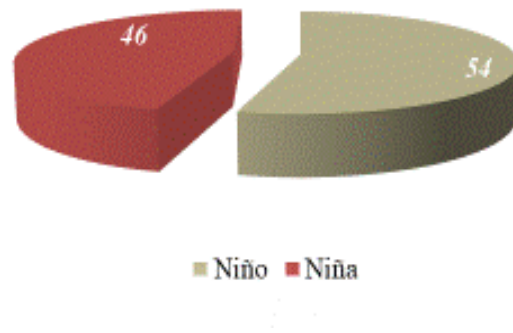
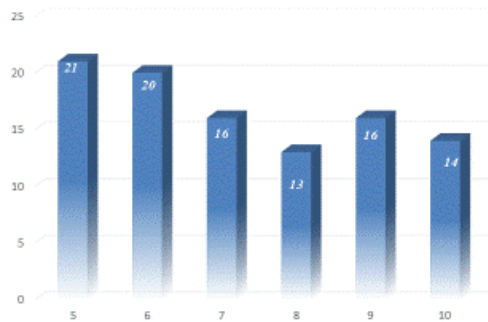


Figura1. Edad de los pacientes en estudio      Figura 2. Sexo de los pacientes en estudio

La forma de llegada al hospital fue en su mayoría de manera espontánea, directamente a la emergencia en el 97% (104/107) de los casos. Figura No 3.

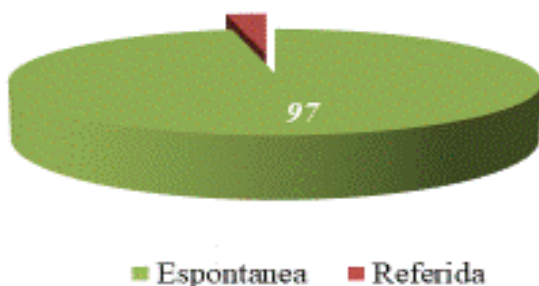


Figura3. Forma de llegada al hospital de los pacientes en estudio

En el 73% (78/107) de los niños se encontró que tienen antecedente familiar de asma bronquial, así mismo solamente el 27% (29/107) se documentó 17% que representa 18 pacientes con patología de base diferente al asma, siendo las principales las alergias con el 56% (10/18), cardiopatías 33% (6/18) y la epilepsia en el 11% (2/18) de los niños. Figura 4 y 5.

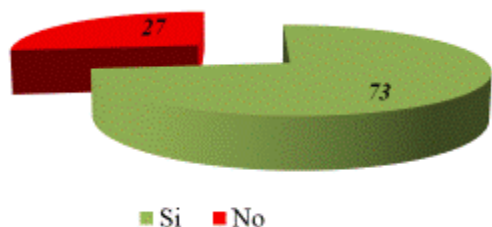


Figura 4. Antecedente familiar de asma bronquial al hospital de los pacientes en estudio

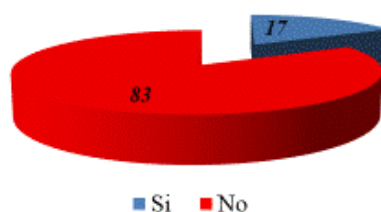


Figura 5. Patología de base diferente al asma de los pacientes en estudio

## 2.- Identificar las características clínicas de ingreso de los pacientes con asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense.

Al momento del ingreso de los pacientes en la emergencia y como parte de la evaluación médica se tomaron parámetros importantes para la toma de decisión terapéutica, encontrando que la mitad de los niños (50% - 54/107) tenían un nivel de oxigenación mayor del 95%, el 36% (38/107) entre el 91 y 95% y solamente el 14% (15/107) un nivel menor del 90%. Figura No 6.

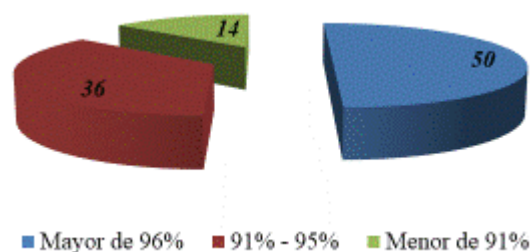


Figura 6: Nivel de oxigenación de los pacientes en estudio

De igual forma la frecuencia respiratoria encontrada fue del 50% (53/107) entre 21 a 35 por minuto, el 47% (50/107) y el 3% (4/107) con una frecuencia mayor de 35 por minuto. La

frecuencia cardiaca entre 111 a 120 latidos por minutos corresponde al 85% (91/107), el 10% (11/107) menor a 110 latidos y solamente el 5% (5/107) presentó una frecuencia mayor a 120 latidos. Figura 7 y 8.

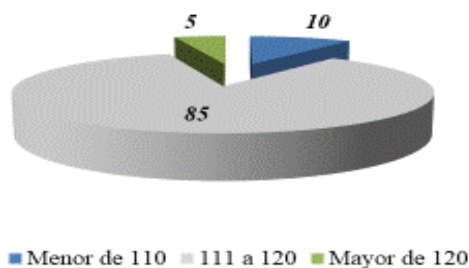
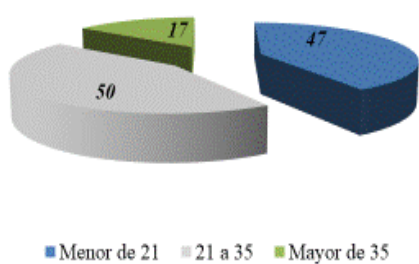


Figura 7: Frecuencia respiratoria de los pacientes en estudio.

Figura8: Frecuencia Cardiaca de los pacientes en estudio.

El 93% (100/107) de los niños ingresaron con el estado de conciencia alerta. Figura 9.

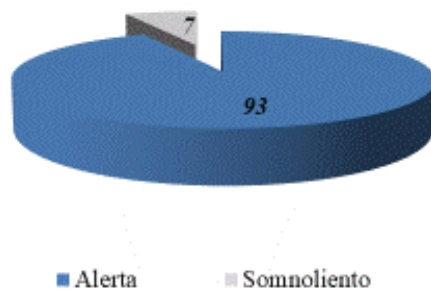


Figura 9: Estado de conciencia de los pacientes en estudio.

En cuanto a la permanencia en la emergencia en su mayoría permanecieron en la emergencia estabilizando su estado de salud en un tiempo entre 3 a 4 horas posterior a su ingreso (56% - 60/107), seguido del grupo que permaneció entre 5 a 6 horas (28% - 30/107) y solamente el 16% (17/107) con un tiempo menor de 2 horas. De igual manera se encontró que el 49% (52/107) de los niños necesitaron de aporte de oxígeno para mejorar su estado de salud. Figura 10 y 11.

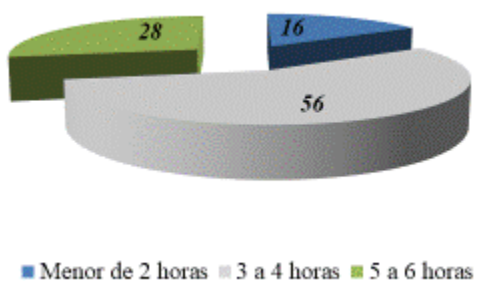


Figura10: Permanencia en la emergencia de los pacientes en estudio

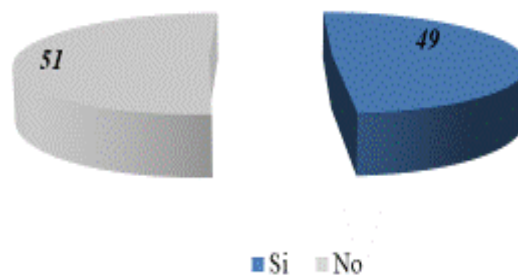


Figura11: Necesidad de aporte de oxígeno de los pacientes en estudio

### 3.- Caracterizar la evolución clínica y manejo de los pacientes con asma bronquial moderada atendidos en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense

Al revisar los días de utilización del sulfato de magnesio en los pacientes ingresados se encontró que en su mayoría 64% (69/107) se les administró entre 2 a 3 días, seguido del grupo entre 4 y 5 días con el 29% (31/107). Figura 12.

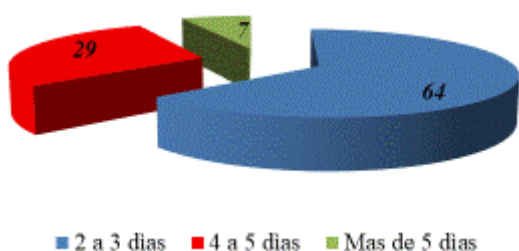
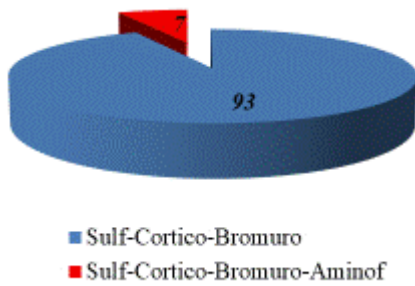
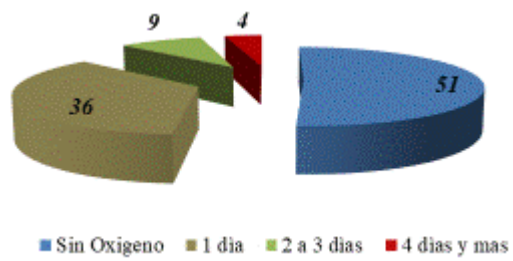


Figura12: Días de utilización del sulfato de magnesio de los pacientes en estudio

El esquema más utilizado fue el que utilizo Sulfato de Magnesio + Corticoides + Bromuro de ipatropio (93% - 90/107), así como el uso de oxígeno fue utilizado en su mayoría por un día (36% - 38/107) y solamente el 13% (14/107) por más de 2 días, el 51% (55/107) no utilizo oxígeno en la sala de hospitalización. Figuras 13 y 14.



Figuras 13. Terapia broncodilatadora utilizada en los días de estancia



Figuras 14. Necesidad de utilización de oxígeno durante la hospitalización.

Las patologías asociadas en los pacientes ingresados se presentaron en el 16% (17/107) de los casos, siendo las principales la Neumonía (53% - 9/17), EDA (35% - 6/17) y las crisis convulsivas (12% - 2/17), así como las complicaciones se presentaron en el 2% (2/107) de los niños, siendo la Atelectasia la complicación presentada. Figuras 15 y 16.

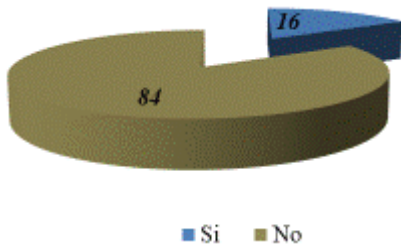


Figura 15: Patologías asociadas de los pacientes en estudio.

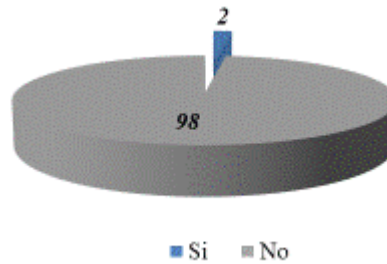


Figura 16: complicaciones de los pacientes en estudio.

#### 4.- Determinar la relación del uso de sulfato de magnesio con la evolución clínica y manejo en la sala de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense.

El 68% (73/107) de los pacientes permanecieron ingresados en un tiempo entre 4 a 5 días, seguido del grupo entre 2 a 3 días 12% (13/107) y entre 6 a 7 días 11% (12/107) respectivamente. Figura 17.

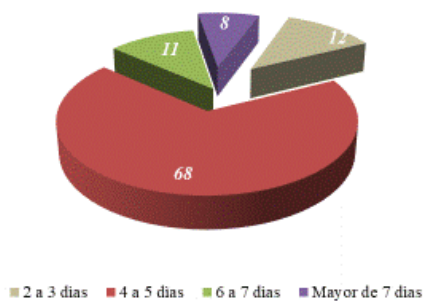


Figura17: Tiempos de estancia hospitalaria de los pacientes en estudio.

Al analizar las condiciones de egreso de los niños, se encontró que el 96% (103/107) egresaron vivos, el 4% (4/107) fueron trasladados a la UCIP y no se reportaron fallecidos. Figura 18.

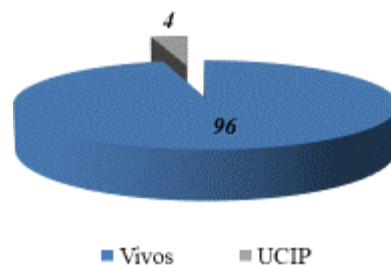


Figura 18. Condiciones de egreso de la sala de hospitalización de los pacientes en estudio.

Al relacionar el antecedente patológico del paciente con la necesidad del aporte de oxígeno al momento del ingreso se encontró una relación estadística significativa, un niño con APP tiene 7 veces más posibilidades de utilizar oxígeno como parte del manejo inicial de la crisis de asma bronquial Chi 10.4 P= 7 (1.8 – 26.0)

<i>Relacion APP y Uso de Oxígeno</i>		
<i>Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada</i>		
<i>Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022</i>		
<i>Patologías</i>	<i>Uso de Oxígeno</i>	
	<i>Si</i>	<i>No</i>
Si	83 %	17 %
No	42 %	58 %
<i>Chi: 10.4</i>	<i>P: 7 (1.8 - 26.0)</i>	

De igual manera al relacionar el antecedente patológico del paciente con estancia hospitalaria mayor de 3 días, se encontró una relación estadística significativa, un niño con APP tiene 13

veces más posibilidades de tener una estancia hospitalaria mayor de 3 días Chi 16.1 P= 13 (2.9 – 62.7).

<b>Relacion APP y Mayor Estancia Hospitalaria</b>		
<b>Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada</b>		
<b>Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022</b>		
<b>Patologías</b>	<b>EIH mayor de 3 días</b>	
	<b>Si</b>	<b>No</b>
Si	89 %	11 %
No	37 %	63 %
	<b>Chi: 16.1</b>	<b>P: 13 (2.9 - 62.70)</b>

Al analizar la relación uso de oxígeno en la emergencia y la estancia hospitalaria mayor de 3 días, se encontró una relación estadística significativa, un niño que necesito oxígeno al ingreso tiene 28 veces más posibilidades de tener una estancia hospitalaria mayor de 3 días Chi 49.8 P= 28 (10 – 82.3).

<b>Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada</b>		
<b>Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022</b>		
<b>Uso de Oxigeno</b>	<b>EIH mayor de 3 días</b>	
	<b>Si</b>	<b>No</b>
Si	81 %	19 %
No	13 %	87 %
	<b>Chi: 49.8</b>	<b>P: 28 (10 - 82.3)</b>

La relación del uso del sulfato de magnesio con respuesta rápida y la estancia hospitalaria mayor de 3 días, se encontró una relación estadística significativa, un niño a quien se le administró sulfato y respondió satisfactoriamente en la emergencia tiene 4 veces más posibilidades de tener una estancia hospitalaria mayor de 3 días Chi 6.4 P= 4.8 (1.3 – 18.1).

<b>Relación Uso de Sulfato con respuesta rápida y Menor EIH</b>		
<b>Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada</b>		
<b>Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022</b>		
<b>Sulfato en emergencia</b>	<b>EIH mayor de 3 días</b>	
	<b>Si</b>	<b>No</b>
Si	82 %	18 %
No	49 %	51 %
	<b>Chi: 6.4</b>	<b>P: 4.8 (1.3 - 18.1)</b>



La relación del uso del sulfato de magnesio con respuesta rápida y la necesidad de oxígeno durante su estancia hospitalaria, se encontró una relación estadística significativa, un niño a quien se le administró sulfato y respondió satisfactoriamente en la emergencia tiene 2 veces más posibilidades de no usar oxígeno durante su estancia hospitalaria Chi 19 P= 2.3 (1.8 – 3.0).

<i>Relacion Uso de Sulfato con respuesta rápida y Necesidad de Oxigeno</i>		
<i>Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022</i>		
<i>Sulfato en emergencia</i>	<i>Uso de Oxigeno</i>	
	<i>Si</i>	<i>No</i>
<i>Si</i>	<i>0 %</i>	<i>100 %</i>
<i>No</i>	<i>58 %</i>	<i>42 %</i>
<i>Chi: 19</i>	<i>P: 2.3 (1.8 - 3.0)</i>	

#### X.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el análisis de la situación de salud realizada en el Hospital Asunción en los años 2020 y 2021, se encontró que la edad que predominó fue el grupo de 6 a 9 años y en las series cronológicas del Hospital Alemán Nicaragüense en los últimos 3 años fueron los niños de 6 y 7 años, contradictorio a lo referido en nuestro estudio donde el grupo más afectado fueron los niños con edades de 5 y 6 años.

Era de esperar que el Hospital Alemán por ser un hospital urbano, la mayoría de los pacientes que acuden a la emergencia lo hagan de forma espontánea, coincidiendo con nuestros resultados donde se encontró que el 97% de los pacientes llegaron espontáneamente en busca de atención.

El componente hereditario del asma bronquial es alto, por lo que era de esperar que el porcentaje de referencias de asma en la familia fuera alto, coincidiendo con nuestro estudio donde en el 73% de los niños se encontró dicho antecedente familiar.

Ochoa en su análisis de la situación de salud refieren que las con patologías de base de los niños ingresados con asma en el Hospital Asunción de los años 2020 y 2021 fueron asma, cardiopatías, anemia, diabetes y Alergias (21%), coincidiendo con nuestro estudio donde se encontraron como antecedentes personales; alergias y las cardiopatías (17%).

Los parámetros hemodinámicos se ven alterados al momento de una hiperventilación como la que ocurre en pacientes con insuficiencia respiratoria a causa del asma, por lo que en nuestro estudio lo encontramos moderadamente alterados que necesitaron una atención inmediata y oportuna, así encontramos que la mitad de los niños tenían un nivel de oxigenación menor del 95% y la frecuencia respiratoria entre 21 a 35, con estos parámetros fueron clasificados como insuficiencia respiratoria moderada por lo que igual porcentaje (50%) necesitaron aporte de oxígeno en la emergencia.

Su Z, et al en su estudio Intravenous and Nebulized Magnesium Sulfate for Treating acute Asthma in Children en el año 2016. Reveló que el sulfato de magnesio IV es un tratamiento efectivo en niños, con la función pulmonar significativamente mejorada y la hospitalización y el tratamiento posterior disminuyeron, coincidiendo con el estudio donde se encontró que se utilizó sulfato de magnesio en su mayoría entre 2 y 3 días de ingreso, así como el uso de oxígeno fue solamente en el 36% de los pacientes y el 51%

no utilizo oxígeno en su estancia hospitalaria. De igual forma Torres, Silvio et al, en su estudio Eficacia del sulfato de magnesio como tratamiento inicial del asma aguda pediátrica en el 2012, encontró que el uso de sulfato de magnesio en la primera hora de ingreso del paciente redujo el porcentaje de niños que requirieron asistencia ventilatoria mecánica.

Las patologías asociadas en los pacientes ingresados se presentaron en el 16% de los pacientes, dato similar referido en el informe de la situación de salud del Hospital Asunción presentado por Ochoa en el 2022 (14%), contradictorio con las complicaciones ya que en dicho análisis no se documentaron complicaciones y en nuestro estudio se encontraron 2 complicaciones (2%).

El 68% de los pacientes permanecieron ingresados en un tiempo entre 4 a 5 días, coincidiendo con Su Z, et al en su estudio Intravenous and Nebulized Magnesium Sulfate for Treating Acute Asthma in Children en el año 2016. reveló que el sulfato de magnesio disminuyó la hospitalización, así como Ochoa en su análisis donde el promedio de hospitalización fue de 5 días.

Si el uso de sulfato mejora significativamente la crisis de asma y el tiempo de hospitalización, era de esperar que la mayoría de los pacientes tengan una evolución satisfactoria a como menciona Ochoa en su análisis del Hospital Asunción donde todos los pacientes egresaron vivos (100%), coincidiendo con nuestro estudio donde el 96% egresaron vivos, no se reportan fallecidos y el 4% fueron trasladados a UCIP.

Un factor de riesgo importante a tomar en cuenta son los antecedentes patológicos del paciente que afecta grandemente la evolución de la enfermedad, coincidiendo con nuestro estudio donde un niño con APP tiene 7 veces más posibilidades de utilizar oxígeno como parte del manejo inicial y 13 veces más posibilidades de tener una estancia hospitalaria mayor de 3 días, de igual manera la necesidad del uso de oxígeno en la emergencia tiene más posibilidades de permanecer por más tiempo ingresado.

El uso del sulfato de magnesio en la emergencia da una respuesta inmediata de la sintomatología y de esta manera disminuir la estancia hospitalaria mayor de 3 días y la necesidad del aporte de oxígeno en la sala de hospitalización.

## XI.- CONCLUSIONES

1.- La edad predominante de los niños fue de 5 y 6 años y el sexo fueron los niños con el 54%. La forma de llegada al hospital fue en su mayoría de manera espontánea. El 73% de los niños tienen antecedente familiar de asma bronquial y el 17% de los niños tienen una patología de base diferente al asma (alergias, cardiopatías y epilepsia).

2.- Al momento del ingreso a los pacientes se les encontró que la mitad tenían un nivel de oxigenación mayor del 95% y con una frecuencia respiratoria entre 21 a 35 por minuto y una frecuencia cardíaca entre 111 a 120 latidos por minutos. El 93% de los niños ingresaron con estado de conciencia alerta y el 56% permanecieron en la emergencia entre 3 a 4 horas y el 49% necesitaron de aporte de oxígeno para mejorar su estado de salud.

3.- El 64% de los pacientes utilizaron sulfato de magnesio entre 2 a 3 días de hospitalización y el esquema más utilizado fue el de Sulfato de Magnesio + Corticoides + Bromuro de ipatropio. Las patologías asociadas en los pacientes se presentaron en el 16%, siendo las principales la Neumonía, EDA y las crisis convulsivas y se presentaron 2 complicaciones (Atelectasia), y el 96% egresaron vivos. En el 51% no se utilizó oxígeno en la sala de hospitalización y el 68% de los pacientes permanecieron ingresados en un tiempo entre 4 a 5 días.

4.- Un niño con APP tiene 7 veces más posibilidades de utilizar oxígeno como parte del manejo inicial y 13 veces más posibilidades de tener una estancia hospitalaria mayor de 3 días. Así como un niño que necesito oxígeno a su ingreso tiene 28 veces más de permanecer hospitalizado por más de 3 días. De igual manera el uso de sulfato tiene 4 veces más de posibilidades de tener una estancia hospitalaria menor y 2 veces menos posibilidad de necesitar oxígeno.

## XII.- RECOMENDACIONES

### MINSA Y SILAIS

1. Actualización de las normas y guías sobre el manejo del asma a nivel Hospitalario y en las unidades de atención primaria.

### NIVEL HOSPITALARIO

2. Promover con el personal de salud el seguimiento del presente estudio con la finalidad de poner en práctica la utilización del sulfato de magnesio en niños que acuden al Hospital con crisis de asma y disminuir el tiempo de estancia hospitalaria y complicaciones graves por esta enfermedad.
3. Realizar análisis continuo de la situación de salud, principalmente de aquellas enfermedades predominantes y de graves consecuencias para la niñez.
4. Monitoreo de la utilización de fármacos para el asma bronquial, con el propósito de definir los esquemas más eficaces en la niñez.

### NIVEL PRIMARIO

5. Coordinar con los médicos de atención primaria la vigilancia y seguimiento de los niños con asma bronquial en las comunidades.

## 1. XIII.- BIBLIOGRAFÍA

Apuntes Metodología de la Investigación, Lic. Carmen Villar Bustos y MSc. Xose Manuel Meijome Sánchez, España 2019.

Asensi. (2017). *Crisis de asma*. Rev Pediatr Aten Primaria Supl.

Bustos, V. (2019). *APUNTES METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. España.

Callén M, M. I. (2017). *Manejo integral del asma*.

Cates CJ, W. E. (2019). *Cámaras de retención versus nebulizadores para el tratamiento con agonistas beta del asma agud*. Sistema de base de datos Cochrane Rev.

Ciarallo. (2016). *Intravenous magnesium sulfate for treating children with acute asthma in the emergency department*. USA.

E.Díaz, C. (1993). *Bases para un programa de atención del asma bronquial del niño*. Chile: Rev. Chil. Enf. Respir.1.

Fernández A, A. M.-I. (2017). *atención emergente pediatra*.

Ferrante G, L. G. (2018). *La carga del asma pediátrica*. Pediatría frontal.

García de la Rubia S, P. S. (2016). *concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación*. Pediatr Integral.

Gauthier M, R. A. (2015). *Conceptos en evolución del asma*. . Am J Respir Crit Care Med.

GEMA. (2018). *Guía española para el Manejo del Asma* .

GINA. (2022).

Griffiths B, K. K. (2016). *Intravenous magnesium sulfate for treating children with acute asthma in the emergency department*. USA.

HAN. (2022). *Series Cronologicas*. Managua.

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Irazuzta JE, C. N. (2017). *Magnesium sulfate infusion for acute asthma in the emergency department*. J Pediatr. . USA.

Jose, O. (2022). *Su análisis de la situación de salud del Hospital Asunción de Juigalpa, encontró que en los años 2020 y 2021*. Chontales.

Kato., D. L.-F. (2002). *DOCUMENTO DE TRABAJO PARA LA ELABORACIÓN DE UN PROTOCOLO DE INVESTIGACION* . Perú.

- Liu X, Y. T. (2016). *Optimizing the use of intravenous magnesium sulfate for acute asthma treatment in children*. USA.
- Montoya, M. (2018). *Eficacia del sulfato de magnesio para el tratamiento de crisis asmática severa en pacientes de 5 a 14 años hospitalizados en el servicio de pediatría del Hospital María Auxiliadora de Perú en el año 2018*. Peru.
- Navarrete E, S. J. (2016). *Asma en pediatría*.
- Paniagua N, E. A. (2018). *Herramientas de Evaluación como Predictores de Hospitalización*.
- Piura, J. (2008). *Metodología de la investigación científica: un enfoque integrador*. Managua: Xerox.
- Remero JE, L. X. (2017). *farmacocinética del sulfato de magnesio en el tratamiento de niños con enfermedad aguda grave*. asma. Eur J Clin Pharmacol. .
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Roberto, S. (2014). *Metodología de la investigación*.
- Silvio Torres, N. S. (2012). *Silvio Torres, Nicolás Sticco, et al. Eficacia del sulfato de magnesio como tratamiento inicial del asma aguda grave pediátrica*. Argentina.
- Singhi S, G. S. (2014). *Comparación aleatoria de administración intravenosa*.
- Skobeloff EM, e. a. (1989). *Intravenous magnesium sulfate for the treatment of acute asthma in the emergency department*. JAMA. USA.
- Soren Pedersen, R. H. (2017). *Estrategia global para el manejo del asma y prevención*.
- Su Z, L. R. (2016). *Intravenous and Nebulized Magnesium Sulfate for Treating Acute Asthma in Children: A Systematic Rview and Meta-Analysis*. *Pediatr Emerg Care*. USA.

## XIV ANEXOS

### Anexo 1. Instrumento de Recolección de la información

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN MANAGUA / FACULTAD DE MEDICINA

USO DEL SULFATO DE MAGNESIO EN PACIENTES CON CRISIS DE ASMA  
BRONQUIAL MODERADA EN LA EMERGENCIA DEL HOSPITAL ALEMÁN  
NICARAGUENSE, DE ENERO A DICIEMBRE DEL AÑO 2022.

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No ficha: \_\_\_\_\_

1.- Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: a) Niño: \_\_\_\_\_ b) Niña: \_\_\_\_\_

3.- Forma de llegada

a) Espontanea: \_\_\_\_\_ b) Referido: \_\_\_\_\_

4.- Antecedentes familiares de asma:

a) Sí: \_\_\_\_\_ b) No: \_\_\_\_\_

5.- Antecedentes patológicos personales:

a) Sí: \_\_\_\_\_ b) No: \_\_\_\_\_

6.- Patologías personales

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

7.- Oximetría al momento del ingreso

a) Mayor de 95%: \_\_\_\_\_ b) 91 a 95%: \_\_\_\_\_ c) 90% y menos: \_\_\_\_\_



8.- Frecuencia Respiratoria al momento del ingreso

a) Menor de 20: \_\_\_\_\_ b) 21 a 35: \_\_\_\_\_ c) Mayor de 35: \_\_\_\_\_

9.- Frecuencia Cardíaca al momento del ingreso

a) Menor de 110: \_\_\_\_\_ b) 111 a 120: \_\_\_\_\_ c) Mayor de 120: \_\_\_\_\_

10.- Estado de conciencia al momento del ingreso

a) Alerta: \_\_\_\_\_ b) Somnoliento: \_\_\_\_\_

11.- Tiempo de estancia en la emergencia

a) Menos de 2 hrs: \_\_\_\_\_ b) 3 a 4 hrs: \_\_\_\_\_ c) Mayor de 5 hrs: \_\_\_\_\_

12.- Uso de Oxígeno al momento del ingreso

a) Sí: \_\_\_\_\_ b) No: \_\_\_\_\_

13.- Días de utilización del sulfato de magnesio a nivel intrahospitalario

a) 2 a 3 días: \_\_\_\_\_ b) 4 a 5 días: \_\_\_\_\_ c) Mayor de 5 días: \_\_\_\_\_

14.- Terapia utilizada a nivel intrahospitalario

a) Sulfato de magnesio + Corticoides: \_\_\_\_

b) Sulfato de magnesio + Corticoides + Bromuro de ipatropio: \_\_\_\_

c) Sulfato de magnesio + Corticoides + Salbutamol: \_\_\_\_

d) Sulfato de magnesio + Corticoides + Bromuro de ipatropio +  
Aminofilina: \_\_\_\_

15.- Días de utilización de Oxígeno en la sala: \_\_\_\_\_

16.- Patologías asociadas durante su ingreso

a) Sí: \_\_\_\_\_ b) No: \_\_\_\_\_

17.- Patologías

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

18.- Complicaciones durante su ingreso

a) Sí: \_\_\_\_\_ b) No: \_\_\_\_\_

19.- Complicaciones

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

20.- Días de estancia hospitalaria

a) 2 a 3 días: \_\_\_\_\_ b) 4 a 5 días: \_\_\_\_\_ c) 6 a 7 días d) Mayor de 7 días:

\_\_\_\_\_

21.- Condiciones de egreso

a) Vivo: \_\_\_\_\_ b) Ingresado: \_\_\_\_\_ c) Traslado a UCI: d)

Fallecido: \_\_\_\_\_

Anexo 2. Tabla de Resultados

*Cuadro No: 1*

*Edad de los niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Edad en años</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
5 años	23	21
6 años	21	20
7 años	17	16
8 años	14	13
9 años	17	16
10 años	15	14
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 2*

*Sexo de los niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Sexo</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Niño	58	54
Niña	49	46
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

Cuadro No: 3

*Llegada de los niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Llegada</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Espontanea	104	97
Referido	3	3
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

Cuadro No: 4

*Antecedentes familiares de Asma Bronquial*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>APF</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Si	78	73
No	29	27
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

Cuadro No: 5

*Antecedentes patológicos de niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>APP</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Si	18	17
No	89	83
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 6*

*Antecedentes patológicos de niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Patologías</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Cardiopatía	6	33
Epilepsia	2	11
Alergias	10	56
<i>Total</i>	<i>18</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 7*

*Oximetría de ingreso de niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Oximetría</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Mayor de 95%	54	50
91 a 95%	38	36
90% y menos	15	14
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 8*

*Frecuencia Respiratoria ingreso de niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>FR</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Menor de 20	50	47
21 a 35	53	50
Mayor de 35	4	4
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 9*

*Frecuencia Cardíaca de ingreso de niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>FC</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Menor de 110	11	10
111 a 120	91	85
Mayor de 120	5	5
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 10*

*Estado de conciencia de ingreso de niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Estado</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Alerta	100	93
Somnoliento	7	7
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 11*

*Tiempo de estancia en emergencia de niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Tiempo</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Menor de 2 horas	17	16
3 a 4 horas	60	56
5 a 6 horas	30	28
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 12*

*Uso de Oxígeno en niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Uso de Oxigeno</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Si	52	49
No	55	51
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 13*

*Días de uso de Sulfato en niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Días</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
2 a 3 días	69	64
4 a 5 días	31	29
Mayor de 5 días	7	7
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 14*

*Terapia utilizada en niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Tipo de Terapia</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Sulf-Cortico-Bromuro	90	93
Sulf-Cortico-Bromuro-Aminof	7	7
<i>Total</i>	<i>97</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 15*

*Días con Oxígeno en sala de hospitalización*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Días / Oxígeno</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Sin Oxígeno	55	51
1 día	38	36
2 a 3 días	10	9
4 días a mas	4	4
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 16*

*Patología asociada en niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Patología</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Si	17	16
No	90	84
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico



*Cuadro No: 17*

*Patología asociada en niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Patología</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Neumonía	9	53
EDA	6	35
Crisis Convulsiva	2	12
<i>Total</i>	<i>17</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 18*

*Complicaciones Asociadas en niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Complicaciones</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Si	2	2
No	105	98
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 19*

*Complicaciones Asociadas en niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Complicaciones</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Atelectasia	2	100
<i>Total</i>	<i>2</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 20*

*Días de Estancia Hospitalaria en niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>EIH</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
2 a 3 días	13	12
4 a 5 días	73	68
6 a 7 días	12	11
Mayor de 7 días	9	8
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 21*

*Condiciones de egreso en niños en estudio*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Egreso</i>	<i>Frec</i>	<i>%</i>
Vivos	103	96
UCIP	4	4
Fallecidos	0	0
<i>Total</i>	<i>107</i>	<i>100</i>

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 22*

*Relación APP y Uso de Oxígeno*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Patologías</i>	<i>Uso de Oxígeno</i>	
	<i>Si</i>	<i>No</i>
<i>Si</i>	83 %	17 %
<i>No</i>	42 %	58 %
<i>Chi: 10.4</i>	<i>P: 7 (1.8 - 26.0)</i>	

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 23*

*Relación APP y Mayor Estancia Hospitalaria*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Patologías</i>	<i>EIH mayor de 3 días</i>	
	<i>Si</i>	<i>No</i>
<i>Si</i>	89 %	11 %
<i>No</i>	37 %	63 %
<i>Chi: 16.1</i>	<i>P: 13 (2.9 - 62.70)</i>	

Fuente: Expediente Clínico

*Cuadro No: 24*

*Relación Uso de Oxígeno y Mayor Estancia Hospitalaria*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Patologías</i>	<i>EIH mayor de 3 días</i>	
	<i>Si</i>	<i>No</i>
<i>Si</i>	<i>81 %</i>	<i>19 %</i>
<i>No</i>	<i>13 %</i>	<i>87 %</i>
<i>Chi: 49.8</i>	<i>P: 28 (10 - 82.3)</i>	

*Fuente: Expediente Clínico*

*Cuadro No: 25*

*Relación Uso de Sulfato con respuesta rápida y Menor EIH*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Sulfato en emergencia</i>	<i>EIH mayor de 3 días</i>	
	<i>Si</i>	<i>No</i>
<i>Si</i>	<i>82 %</i>	<i>18 %</i>
<i>No</i>	<i>49 %</i>	<i>51 %</i>
<i>Chi: 6.4</i>	<i>P: 4.8 (1.3 - 18.1)</i>	

*Fuente: Expediente Clínico*

*Cuadro No: 26*

*Relación Uso de Sulfato con respuesta rápida  
y Necesidad de Oxígeno*

*Uso del sulfato de magnesio en CAAB moderada*

*Hospital Alemán enero a diciembre del año 2022*

<i>Sulfato en emergencia</i>	<i>Uso de Oxígeno</i>	
	<i>Si</i>	<i>No</i>
<i>Si</i>	<i>0 %</i>	<i>100 %</i>
<i>No</i>	<i>58 %</i>	<i>42 %</i>
<i>Chi: 19</i>	<i>P: 2.3 (1.8 - 3.0)</i>	

*Fuente: Expediente Clínico*