



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
FACULTAD DE MEDICINA

# TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

“EFECTOS DEL SULFATO DE MAGNESIO EN LOS PACIENTES CON CRISIS  
ASMÁTICA QUE ACUDEN AL SERVICIO DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL DE  
CHANCA Y, 2020”

Nombre del Autor: Riveros Quijano Fanny Janett

Nombres de Asesores: Dr. Godofredo Humphrey Ávila Galarza

LIMA – PERÚ

2020

## **2. RESUMEN**

El presente estudio tiene por objetivos describir los efectos del uso del Sulfato de Magnesio en los pacientes con Crisis Asmática que acuden al Servicio de Emergencia del Hospital de Chancay, 2020, describir las dosis utilizadas de Sulfato de Magnesio en los pacientes con Crisis Asmática que acuden al Servicio de Emergencia del Hospital de Chancay, describir las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con Crisis Asmática que reciben Sulfato de Magnesio, describir el tiempo de estadía intrahospitalaria en los pacientes con Crisis Asmática que reciben Sulfato de Magnesio. Su metodología se enmarca en un diseño pre experimental con una población de 124 pacientes con Crisis Asmática que acuden al Hospital de Chancay, de los cuales se seleccionará como muestra un total de 94 pacientes con Crisis Asmática, a este grupo se realizará una administración de sulfato de magnesio para evaluar si este tratamiento es adecuado para combatir la Crisis Asmática en las personas. Los datos obtenidos durante el desarrollo de la investigación serán analizados en el programa estadísticos Excel versión 2016 y SPSS versión 24 donde se evidenciará en tablas y figuras que propiciarán una mejor interpretación en relación a los objetivos plasmados.

Palabras clave: Asma, sulfato, magnesio.

## **3. INTRODUCCIÓN**

El asma es una de las afecciones crónicas más frecuentes en el mundo y la enfermedad no transmisible más frecuente entre los niños. Según la Organización Mundial de la Salud, el Estudio de la Carga Global de Enfermedades y el Informe Global de Asma, esta enfermedad afecta a un promedio de 334 millones de personas en todo el universo (1).

Asimismo, el asma constituye una patología respiratoria común por registrar una prevalencia de 7 al 10%, la cual, manifiesta un diagnóstico caracterizado por una inflamación crónica producto del engrosamiento de las diversas paredes bronquiales como del incremento de mucosidad que provoca una obstrucción en las vías áreas e hiperreactividad bronquial, cuya sintomatología se denota por frecuente disnea, constante tos con o sin expectoración en periodo nocturno, además de autoescucha del sonido silbante en el transcurso de la respiración, especialmente cuando el aire se transporta por los conductos respiratorios de menor dimensión en los pulmones. Cabe mencionar que, los causantes de la enfermedad conciernen al ejercicio físico, estrés, humo de tabaco, aire frío, exposición aeroalérgico e infecciones respiratorias (2).

El tratamiento del asma se concede mediante el análisis de la historia clínica y el estudio de la función pulmonar que incluye pico flujo junto a la espirometría, cuyos resultados del diagnóstico permitan recopilar información respecto al flujo aéreo, lo cual, encamine a la administración de ciertos medicamentos en cantidades apropiadas y a seguir las indicaciones de automanejo como identificación de las consecuencias de los agentes ambientales tóxicos, supervisión técnica de los inhaladores para su empleo correcto, estrategias que incentiven a la adherencia al tratamiento, reconocimiento de los signos de crisis o emergencia médica, entre otros (3).

En la actualidad el asma bronquial es una de las enfermedades que afecta a numerosas poblaciones del mundo. En Chile, la agudización del asma en las personas produce una mayor

carga sanitaria provocando mayores gastos que el per cápita asignado para la atención primaria de salud. Pese a existir fármacos controladores y guías clínicas que salvaguardan la calidad de vida de las personas, cerca del 50% de los niños tiene una o más agudizaciones en el año. El 80% de los pacientes con exacerbaciones asmáticas responde a la primera línea de tratamiento con broncodilatadores en inhalador de dosis media y corticoides sistémicos (4).

Según un estudio realizado en Cuba, tuvo como objetivo evaluar la eficacia del sulfato de magnesio en 20 pacientes con broncoespasmo donde claramente se refleja que el sulfato de magnesio es una excelente opción farmacológica para el tratamiento de urgencia de broncoespasmo desencadenando por manipulación de la vía respiratoria (5).

En el Perú, Lima, se evaluó la eficacia del sulfato de magnesio para el tratamiento de la crisis asmática severa en pacientes de las edades de 5 a 14 años que estaban hospitalizados en el servicio de Pediatría del Hospital María Auxiliadora donde se comparó la eficiencia del sulfato de magnesio a través de la mejor de los parámetros clínicos como la frecuencia respiratoria, cardíaca, saturación oxígeno y el tiempo de estancia. Los resultados logrados manifiestan que los parámetros clínicos de frecuencia respiratoria y saturación evidencian una mejora en la media aritmética de 33.77 a 38.02 y 91.92 a 93.77 equitativamente al comparar los pacientes que tomaron la terapia convencional con los que recibieron tratamiento con sulfato de magnesio. Demostrándose que el mayor porcentaje de pacientes que tuvo una estancia menor fue el grupo que recibió sulfato de magnesio con un OR de 0.88 (6).

El asma bronquial es una enfermedad crónica inflamatoria de las vías respiratorias que afecta a los individuos de todas las edades e impone una carga sustancial sobre los pacientes, sus familias y la sociedad (7). Se caracteriza por hiperreactividad inespecífica de las vías respiratorias e inflamación crónica y síntomas respiratorios intermitentes de disnea, sibilancias y tos desencadenadas por infección, alérgenos ambientales u otros estímulos que afecta a muchas personas en el universo (8). Se prevé que la prevalencia mundial del asma es aproximadamente del 5.4% (9).

Aunque el asma es un problema de salud sumamente importante en el mundo, hay algunos problemas relacionados en su manejo. Los problemas reales, especialmente en entornos con recursos limitados como en el país, son la falta de conciencia del paciente acerca de la enfermedad, el manejo de formas alternativas de terapia sin ninguna eficacia, los médicos que no emplean pautas de práctica escalonadas en el tratamiento de los pacientes y, sobre todo, la incapacidad para pagar inhaladores, medicamentos debido al alto costo (9).

La crisis da inicio en el paciente susceptible después de la exposición a algún de los factores desencadenantes, el problema principal es el incremento en la resistencia de las vías aéreas que se origina por edema de la mucosa, aumento de las secreciones y fundamentalmente broncoconstricción. Si el padecimiento no se da un tratamiento adecuado y temprano, ocasiona una serie de problemas pulmonares, hemodinámicos, así mismo en los músculos respiratorios que ponen a la persona en un riesgo de insuficiencia respiratoria que puede provocar la muerte (10).

Se sospecha de asma en un paciente cuando este presenta cuadros de tos, sibilancias y disnea. La tos habitualmente es seca, pero puede ser productiva si el cuadro está asociado por una infección de vía aérea superior. La sibilancia como la tos se manifiesta y se empeoran en el

transcurso de la noche o en las mañanas y empeoran con el frío, humo, polvo o cualquier otro agente contaminante. La característica primordial de estos síntomas es que siempre varían con el tiempo y en intensidad (11).

Los síntomas del asma incluye tos, sibilancias, opresión en el pecho, entre otras molestias respiratorias, en su mayoría, estos síntomas son leves y se pueden controlar con inhaladores y evitando los alérgenos conocidos, pero otras veces puede originar exacerbaciones que pueden provocar la muerte de las personas. Se estima un aproximado de 300, 000 muertos anuales en todo el mundo por el asma (12).

El asma presenta un mecanismo hereditario complejo, en el que variados genes están comprometidos e interactúan entre ellos y con fenómenos ambientales. La influencia del asma familiar está reconocida. Si los padres de familia sufren de asma entonces es un factor de riesgo sumamente significativo para su progreso, así como la mayor concordancia en gemelos idénticos, con una probabilidad cercana del 60% (13).

Las crisis asmáticas son sucesos caracterizados por la inflamación, hiperactividad y obstrucción reversible de la vía aérea que acondiciona una dificultad en la respiración. Los síntomas pueden presentarse de forma abrupta y suelen manifestarse en pacientes con diagnóstico ya conocido de asma, pero también puede ser la manera del comienzo de la enfermedad. Factores como infecciones virales, exhibiciones a alérgenos, entre ellos ácaros, pólenes, epitelio de mascotas y contaminantes atmosféricos o una insuficiente adherencia a los tratamientos se han identificado como factores encadenantes (14).

Las crisis suelen ser más comunes en los niños y adultos, estos pacientes que presentan frecuentemente una crisis requieren de una atención urgente en el servicio de urgencias de un hospital. Incluso en algunas ocasiones, los pacientes ingresan a la unidad de cuidados intensivos donde se requiere de un cuidado muy riguroso con la finalidad de que la persona pueda recuperarse (15).

Hay distintos factores de riesgos ambientales que en aquellas personas susceptibles se convierten en disparadores o iniciadores de la enfermedad. Es así como cierto tipo de infecciones virales respiratorias, que a una temprana edad son los autores de cuadros agudos como bronquiolitis, *croup* o infecciones del tracto respiratorio inferior como el virus sincicial respiratorio, acaban una vez superada la infección aguda, provocando como secuela cuadros típicos de asma en los individuos (16).

Dentro del amplio espectro clínico del asma, aproximadamente cerca del 10% de los pacientes, poseen un comportamiento clínico distinto a lo periódicamente visto, puesto que no responden en forma correcta a dosis plenas de corticoides inhalados asociados a terapia broncodilatadora de larga acción con otros controladores y muestran exacerbaciones a pesar de estar bajo tratamiento, crisis que con periodicidad necesitan de cuidado hospitalario (16).

Para tratar correctamente una crisis de asma se debe de determinar su gravedad, ejecutando un breve anamnesis (tiempo de evolución de la crisis, medicación administrada anticipadamente y la respuesta a la misma, crisis previas, factores desencadenantes, empleo de corticoides orales, entradas a los hospitales y en unidad de cuidados intensivos pediátricos, el tratamiento de mantenimiento que el paciente recibe, enfermedades asociadas) y búsqueda focalizada en los datos clínicos que faciliten estimar la gravedad de la crisis de asma y al mismo tiempo poder indicar e iniciar el tipo de tratamiento (17).

Existe una crisis leve de asma cuando se presenta un score pulmonary de 0 -3 con mayor de 94% de saturación de oxígeno por pulsioximetría, moderada de 4 – 6 de 91 a 94% de saturación de oxígeno por pulsioximetría y grave de 7 a 9 con una saturación de oxígeno por pulsioximetría menor a 91% (17).

La deficiencia de magnesio posee un papel en muchas enfermedades además del asma, incluidas las migrañas, la depresión y la epilepsia. Muchos estudios mencionan que el magnesio funciona como un agente antiinflamatoria además de su papel en la inhibición del efecto del calcio para contraer el musculo liso (12).

El magnesio, el segundo catión intracelular más abundante tiene una amplia gama de acciones biológicas que son potencialmente relevantes para las vías respiratorias. El magnesio está involucrado en la homeostasis celular a través de su papel como cofactor enzimático, así como en la liberación de acetilcolina e histamina, desde los terminales nerviosos colinérgicos y los mastocitos, respectivamente (18).

El sulfato de magnesio conforma un tratamiento efectivo en niños mayores que presentan exacerbaciones de la patología asmática potencialmente mortales. Cabe mencionar que, el magnesio ocasiona la relajación del músculo liso al obstruir la liberación de calcio, así como, inhibir la desgranulación de los mastocitos, liberación de acetilcolina y propiciar la estimulación de la síntesis de óxido nítrico junto a la prostaciclina en aras de minimizar la dificultad del flujo de aire en los conductos respiratorios estrechos, no obstante, su administración intravenosa constituye un método ineficaz en el tratamiento de las sibilancias agudas graves producidas por virus en el grupo etario de niños pequeños (19).

Diversos estudios han demostrado la eficacia de la aplicación intravenosa o la inhalación del sulfato de magnesio en reducir la obstrucción del flujo aéreo en pacientes asmáticos, pues actúa como regulador en el músculo liso bronquial, es decir, disminuye la contractibilidad de las células de mencionado músculo que influye de forma favorable en el estado clínico del paciente con esta patología de las vías respiratorias. Por otro lado, se evidencia en pacientes asmáticos un nivel de magnesio en plasma en menor proporción en relación a los sujetos sanos, por ello, se sugiere la administración por vía intravenosa del sulfato de magnesio para ofrecer un tratamiento efectivo (20).

El tratamiento de asma bronquial con la administración de sulfato de magnesio favorece en la mejoría de la función pulmonar acorde con indicadores de espirometría, sin embargo, no influye en la reducción significativa de la cifra de ingresos hospitalarios de pacientes, pues esta variable depende de la atención médica acorde a la calidad de la atención, así como, a la disponibilidad de apoyo concedido por la comunidad (21).

No obstante, varios estudios aducen que el tratamiento de sulfato de magnesio intravenoso de forma oportuna con la aplicación de una dosis idónea (50 – 75 mg/kg) disminuye las probabilidades de acrecentar significativamente el ingreso hospitalario de los niños, pues mencionado medicamento desarrolla un rol importante como terapia complementaria, siendo los agentes terapéuticos cruciales los corticosteroides junto al agonista beta (22).

Cabe mencionar que, el sulfato de magnesio no se recomienda a pacientes con un cuadro de hipermagnesemia, miastenia gravis e insuficiencia renal (hipercalemia), por tanto, en casos de hipermagnesemia o debilidad muscular se puede revertir sus efectos mediante la

administración de un fármaco con actuación fisiológica contraria como el gluconato de calcio (21).

Se puede mencionar que la eficacia del sulfato de magnesio en el tratamiento de la crisis asmática severa en las personas adultas se basa principalmente en la mejora de la función pulmonar a través de medidas espirométricas. En los infantes los metaanálisis observan mejoría de la función respiratoria y reducción de las hospitalizaciones en los pacientes tratados (23).

Respecto a los regímenes de dosificación vigentes se recomienda una infusión corta correspondiente a 25 – 75 mg/kg en el periodo de 20 minutos, aunque no existe un estudio que precise con certeza un comparativo directo acerca de la dosis con mayor eficacia, sin embargo, numerosas investigaciones recomiendan emplear una concentración plasmática máxima de magnesio superior a 4mg/dl como un tratamiento efectivo (24).

En ese sentido, el presente estudio se justifica desde la perspectiva teórica por sustentarse en evidencias empíricas como en teorías de salud pública relacionadas al tratamiento de la Crisis Asmática, con el propósito de describir los efectos del uso sulfato de magnesio en dicha patología respiratoria, lo cual, permitirá contribuir en el desarrollo de tratamientos efectivos para una mejor calidad de vida de los pacientes con crisis asmática.

Asimismo, se justifica metodológicamente por proporcionar resultados consistentes generados por un análisis inductivo y sintético de la información recabada por los instrumentos aplicados a una muestra de pacientes con crisis asmática, los cuales, permitirán direccionar otras investigaciones relacionadas y desarrollar métodos eficaces en el tratamiento de la patología en estudio para mejorar las condiciones de salud de la población afectada.

Acorde con la perspectiva social, el estudio pretende describir los efectos del uso del sulfato de magnesio en pacientes con crisis asmática que acuden del Hospital de Chancay que permita el desarrollo de un perfil clínico apropiado para administrar la dosis correcta durante un periodo determinado en aras de contribuir con la protección de su salud.

#### **4. OBJETIVOS**

Describir los efectos del uso del Sulfato de Magnesio en los pacientes con Crisis Asmática que acuden al Servicio de Emergencia del Hospital de Chancay, 2020.

Describir las dosis utilizadas de Sulfato de Magnesio en los pacientes con Crisis Asmática que acuden al Servicio de Emergencia del Hospital de Chancay.

Describir las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con Crisis Asmática que reciben Sulfato de Magnesio.

Describir el tiempo de estadía intrahospitalaria en los pacientes con Crisis Asmática que reciben Sulfato de Magnesio.

#### **5. Material y método**

##### **a) Diseño del estudio**

Conforme a las características presentadas es pre experimental porque se describirá los efectos del uso del sulfato de magnesio en los pacientes con Crisis Asmática que acuden al Hospital de Chancay, donde es realizada con un enfoque científico, donde una serie de variables se mantienen constantes, mientras que otros se evalúan como sujeto del experimento. Además, una indagación experimental es exitosa cuando el investigador ratifica que un cambio en la variable dependiente se debe al manejo de la variable independiente (25).

El esquema de diseño es el siguiente:



Donde:

G: Objeto de estudio

O1: Primera observación o pre – test

X: Tratamiento con sulfato de magnesio

O2: Segunda observación o post – test

### b) Población

Es el conjunto finito u infinito de individuos, objetos sucesos y fenómenos que son experimentados en diferentes ambientes. Por ende, el proyecto de investigación estará compuesta por 124 personas con Crisis Asmática que acuden al Hospital de Chancay (25). Los criterios de selección de la población estará formada por los pacientes con Crisis Asmática que firmarán el consentimiento informado.

### c) Muestra

La muestra en el proyecto de investigación simboliza un subconjunto representativo y finito extraído de la población total, esto debido que la población fue mayor de 100 pacientes. Por ello, la muestra se calculará mediante formula (Anexo1), la cual está formada por 94 pacientes con Crisis Asmática que recurren al Hospital de Chancay durante el 2019 (25).

### d) Definición operacional de variables

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	Instrumento
<b>Independiente</b> Sulfato de magnesio	El sulfato de magnesio constituye un tratamiento efectivo que ocasiona la relajación del músculo liso al obstruir la liberación de calcio,	Cantidad de dosis	Cantidad de dosis en mg/kg.	Cuantitativo	Ficha de recolección de datos
		Vía de administración de dosis	Vía intravenosa lenta Perfusión venosa, diluido en una solución glucosada o salina	Cualitativo	

	minimizando la dificultad del flujo de aire en los conductos respiratorios estrechos.	Tiempo de administración de dosis	Administración de dosis en minutos	Cuantitativo	
<b>Dependiente</b> Crisis Asmática	El tratamiento de la Crisis Asmática comprende una serie de procesos que incluye la administración de sulfato de magnesio, a fin de favorecer la mejoría de la función pulmonar acorde con indicadores de espirometría, signos vitales, estadía intrahospitalaria, intensidad de broncoespasmo, tiempo transcurrido entre la administración del sulfato de magnesio y la aparición del efecto terapéutico de la dosis aplicada.	Edad del paciente	Número de años	Cuantitativo	Ficha de recolección de datos
		Sexo del paciente	Femenino/ Masculino	Cualitativo	
		Antecedentes familiares del paciente	Si /No		
		Intensidad de broncoespasmo	Leve Moderado Grave	Cualitativo	
		Estadía intrahospitalaria	Tiempo de la estancia hospitalaria	Cuantitativo	
		Signos vitales (frecuencia respiratoria, saturaciones de oxígeno)	Presión arterial de CO <sub>2</sub> (35-45 mmHg)  Presión arterial de O <sub>2</sub> (mayor a 80mmHg)	Cuantitativo	
		Espirometría	Tasa de flujo espiratorio máximo Volumen espiratorio forzado en un segundo Grado de obstrucción	Cuantitativo	



		Tiempo transcurrido entre la administración del sulfato de magnesio y aparición del efecto terapéutico	Tiempo transcurrido hasta la aparición del efecto terapéutico en minutos	Cuantitativo	
--	--	--	--	--------------	--

### e) Procedimiento y técnicas

La técnica a emplearse en el estudio se conformará por el análisis documental enfocado en cada variable en análisis para extraer información antes y después de la administración de sulfato de magnesio en pacientes con Crisis Asmática, con el propósito de determinar su eficacia en el tratamiento de esta patología que afecta las vías respiratorias, por tanto, se solicitará permiso correspondiente al Hospital de Chancay y se proseguirá a entregar un Consentimiento informado acorde a lo estipulado en el Anexo 2 a cada paciente o familiar para garantizar su participación espontánea en la investigación.

En ese sentido, el instrumento a utilizarse corresponderá a la ficha de recolección de datos diseñada por el investigador, la cual, consignará información de datos generales del paciente como edad, sexo, antecedentes familiares; asimismo, cantidad de dosis, vía de aplicación, tiempo de administración de sulfato de magnesio, intensidad del broncoespasmo, estadía intrahospitalaria, signos vitales, tiempo transcurrido entre la administración hasta la aparición del efecto terapéutico y medidas de espirometría (Anexo 3).

La selección de los pacientes que conformaran la muestra se efectuará acorde con el cálculo del tamaño de la muestra y los criterios de inclusión, lo cual, permita completar los instrumentos diseñados antes y después de la administración del sulfato de magnesio para evaluar su eficacia en pacientes con Crisis Asmática, posteriormente se ordenará y tabulará en el Microsoft Excel 2016 para exportarse al programa estadístico SPSS versión 24 en aras de generar resultados por objetivos propuestos.

### f) Aspectos éticos del estudio

En todo estudio que tiene como finalidad experimentar en seres humanos se necesita de un conjunto de principios que resguarden los derechos y la seguridad de las personas de diferentes edades que participarán en dicha investigación. Por ende, se tomará en cuenta los siguientes aspectos éticos:

**Consentimiento informado:** Es el documento donde se especifica la decisión voluntaria de las personas después de haber recibido una explicación breve del estudio. En el caso de ser menores de edad será necesaria tener la autorización de los padres de familia.

**Manejo de riesgos:** Este guarda relación con los principios de beneficencia y maleficencia determinados para hacer investigación con individuos. Los participantes cuentan con un cuidado sumamente riguroso con el propósito de conservar y mejorar la calidad de vida.

Confidencialidad: Cada paciente posee una protección, es decir, no se hará público su nombre durante el desarrollo de la investigación.

Neutralidad: Los resultados obtenidos por medio de los cuestionarios avalan una estricta veracidad donde el investigador no manipula en ningún momento los datos.

Relevancia: Permite evaluar el cumplimiento de los objetivos fijados en la investigación y saber si se logró un mejor conocimiento del suceso estudiado.

#### **g) Plan de análisis**

Después de haber recolectado la base de datos, se organizará, tabulará y sistematizará en el programa estadísticos Software Excel versión 2016 a través de la generación de tablas y figuras para la descripción e interpretación de los resultados en base a los objetivos planteados. Así mismo, se utilizará el programa SPSS versión 24 con la finalidad de calcular tablas estadísticas e inferenciales que propicien una mejor interpretación y permita emitir conclusiones coherentes.

### **6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Cottini M, Lombardi C, Micheletto C. Small airway dysfunction and bronchial asthma control : the state of the art. *Asthma Research and Practice*. 2015; 13.
2. Clavería O, Torres J. Crisis de asma. Navarra: Clínica Universidad de Navarra; 2018.
3. Alcuaz M, Casetta B, Sosa M. Protocolo de orientación para el diagnóstico y manejo de asma en adultos, 2015. Argentina; 2015.
4. Babaic N, Valdebenito C, Koppmann A, Prado F. Asma agudo pediátrico. El desafío del manejo escalonado. *Neumol Pediatr*. 2017; 12(3).
5. Colmenares F, Pozo J. Evaluación del sulfato de magnesio en el tratamiento del broncoespasmo. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. 2019; 18(3).
6. Montoya M. 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, 2015-2016. Lima; 2018.
7. Maheshkumar K, Pandiaraja M, Venugopal V, Poonguzhali S, Sundareswaran L. Effects of hot foot and arm bath in bronchial asthma: A single case report. *The Foot*. 2020; 42.
8. Kheir F, Majid A. Bronchial Thermoplasty: A Nonpharmacologic Therapy for Severe Asthma. *Clinics in Chest Medicine*. 2018; 39(1).
9. Behera D. Bronchial asthma - Issues for the developing world. *Indian Journal of Medical Research*. 2015; 141(4).
10. Zambrano M. Características clínicas y epidemiológicas del asma bronquial en niños asmáticos en crisis. *Ciencias de la Salud*. 2016; 2(4).

11. Robledo A, Prado L. Asma en el paciente pediátrico. *Acta Pediátrica Hondureña*. 2017; 8(2).
12. Abuabat F, Alalwan A, Masuadi E, Hassam M, Jadali H, Saleh M. The role of oral magnesium supplements for the management of stable bronchial asthma: a systematic review and meta-analysis. *Primary Care Respiratory Medicine*. 2019; 29(4).
13. García S, Pérez S. Asma: concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación. *Pediatras de Atención Primaria*. 2016; 20(2).
14. Paniagua N, Fernández J. Diagnóstico y tratamiento de la crisis asmática en urgencias. *Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP)*; 2019.
15. Kinightly R, Milan S, Hughes R, Knopp R, Sihota J, Normansell R, et al. Sulfato de magnesio inhalado en el tratamiento del asma aguda. 2017.
16. Duran R. Fisiopatología del asma: una mirada actual. *Revista Colombiana de neumología*. 2015; 273.
17. Asensi M. Crisis de asma. *Pediatría Atención Primaria*. 2017; 19(26).
18. Sarhan H, Garhy O, Alhosseiny M, Youssef M. The efficacy of nebulized magnesium sulfate alone and in combination with salbutamol in acute asthma. *Drug Design, Development and Therapy*. 2016; 10.
19. Pruikkonen H, Tapiainen T, Kallio M, Dunder T, Pokka T, Uhari M, et al. Sulfato de magnesio intravenoso para sibilancias agudas en niños pequeños: un ensayo aleatorizado doble ciego. *European respiratory journal*. 2018.
20. Kholoud A, Yusuf K, Emad A, Abed E. Concentración de magnesio en pacientes con asma en la Franja de Gaza: estudio de casos y controles. *Journal of Chemical, Environmental and Biological Engineering*. 2019 Junio; 3(1-7).
21. Green R. Asma en adultos (aguda): tratamiento con sulfato de magnesio. *Clinical Evidence: Learn, teach and practise EBM*. 2016 Enero.
22. Irazuzta J, Chiriboga N. Magnesium sulfate infusion for acute asthma in the emergency department. *Jornal de Pediatria*. 2017; 93.
23. Catenaccio V, Xavier S, Artagaveytia P, Telechea H. Sulfato de magnesio en la crisis asmática: ¿hay evidencia acerca de su beneficio? *Departamento de Farmacología y Terapéutica*. 2015; 6(2).
24. Liu X, Rower J, Yu T, Campbell S. Optimización del uso de sulfato de magnesio intravenoso para el tratamiento del asma aguda en niños: MgSO<sub>4</sub> intravenoso para el asma pediátrico. *Neumología pediátrica*. 2016 Mayo.
25. Hernández R, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la investigación*. Sexta edición ed. México: McGrawHill; 2014.

## 7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

### Presupuesto

<b>MATERIALES DE ESCRITORIO</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
Útiles de oficina	1	S/. 250.00	S/. 250.00
Papel A4	3	S/. 10.00	S/. 30.00
Tinta para imprimir	1	S/. 40.00	S/. 40.00
USB	1	S/. 40.00	S/. 40.00
CD's	5	S/. 2.00	S/.10.00
Sobres manila	20	S/. 1.00	S/. 20.00
<b>Sub Total</b>			<b>S/. 390.00</b>
<b>SERVICIOS</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
Fotocopias	500	S/. 0.10	S/. 50.00
Internet/hora	60	S/. 1.00	S/. 60.00
Asesoría		S/. 500.00	S/. 500.00
Productos para tratamiento		S/. 800.00	S/. 800.00
<b>Sub Total</b>			<b>S/. 1, 410</b>
<b>OTROS</b>			
<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
Movilidad			S/. 200.00
Refrigerio			S/. 200.00
Imprevistos			S/. 150.00
<b>Sub Total</b>			<b>S/. 550.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 2, 350</b>

### Cronograma

<b>Actividades</b>		<b>Meses</b>					
		<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>
1	Revisión bibliográfica	X					
2	Elaboración del proyecto		X				
3	Revisión del proyecto			X			
4	Aplicación de los instrumentos			X			
5	Tabulación de datos				X		
6	Preparación de datos para análisis					X	
7	Análisis e interpretación					X	
8	Discusiones						X
9	Conclusiones y recomendaciones						X
10	Presentación de tesis						X

## 8. ANEXOS

### Anexo N°. 1: Calculo de la muestra

$$n = \frac{z^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + (Z^2 \times p \times q)}$$

Donde:

z = Valor en la tabla Z del 95 % de confianza: 1,96

= Proporción de éxitos (0.50)

q = Proporción de fracasos (0.50)

N = Población estimada (124) e = Error estimado: 5%

n = Tamaño muestra

$$n = \frac{(1.96^2)0.5 \times 0.5 \times 124}{(0.05)^2 (124 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

n= 94

### ANEXO N°. 3: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>Datos generales</b>		
Edad	Sexo	Masculino ( ) Femenino ( ) Ocupación:
Antecedentes familiares		
<b>Datos clínicos</b>		
	<b>Comorbilidades</b>	
( )	Diabetes mellitus	
( )	Insuficiencia renal	
( )	Litiasis renal	
( )	Incontinencia urinaria	
<b>Datos relacionados a la aplicación de la dosis de sulfato de magnesio</b>		
Cantidad de dosis (mg/kg)	Vías de administración de dosis	Tiempo de administración de dosis (minutos)

_____	( )	Vía intravenosa lenta.	_____
_____	( )	Perfusión venosa, diluido en una solución glucosada o salina.	_____
<b>Datos relacionados al tratamiento de Crisis Asmática</b>			
( ) ( ) ( )	<b>Intensidad de broncoespasmo</b> Leve Moderado Grave		<b>Estadía intrahospitalaria (tiempo)</b> _____ _____
( ) ( ) ( ) ( ) ( )	<b>Signos vitales (frecuencia respiratoria, saturaciones de oxígeno)</b> <b>Presión arterial de CO<sub>2</sub></b> >45 mmHg 35-45 mmHg <35 mmHg <b>Presión arterial de O<sub>2</sub></b> >80mmHg <80mmHg		<b>Espirometría</b> <b>Tasa de flujo espiratorio máximo</b> _____ _____ <b>Volumen espiratorio forzado en un segundo</b> _____ _____
( ) ( ) ( ) ( ) ( )	<b>Grado de obstrucción utilizando el volumen forzado en el primer segundo expresado como porcentaje del esperado – Clasificación de la ATS (Sociedad Americana del Tórax)</b> Leve >70 Moderado 60-69 Moderadamente grave 50-59 Grave 35-49 Muy grave <35		<b>Tiempo transcurrido entre la administración del sulfato de magnesio y aparición del efecto terapéutico</b> _____ _____