



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO

**TERAPIA DE NEBULIZACIÓN VERSUS INHALADOR DE  
SALBUTAMOL EN CRISIS ASMÁTICA MODERADA EN ESCOLARES  
HOSPITAL SERGIO ENRIQUE BERNALES 2016**

PRESENTADA POR  
**FERNANDO JESÚS ARAUJO ACUÑA**

ASESOR  
**SIXTO SÁNCHEZ CALDERÓN**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA**

**LIMA – PERÚ  
2019**



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual  
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**TERAPIA DE NEBULIZACIÓN VERSUS INHALADOR DE  
SALBUTAMOL EN CRISIS ASMÁTICA MODERADA EN  
ESCOLARES  
HOSPITAL SERGIO ENRIQUE BERNALES 2016**

**PROYECTO**

**PARA OPTAR**

**EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA**

**PRESENTADO POR**

**FERNANDO JESÚS ARAUJO ACUÑA**

**ASESOR**

**DR. SIXTO SÁNCHEZ CALDERÓN**

**LIMA, PERÚ**

**2019**

## ÍNDICE

|  | <b>Págs.</b> |
|--|--------------|
| Portada  | 1            |
| Índice   | 2            |
| <b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>        | <b>3</b>     |
| 1.1 Descripción del problema                         | 3            |
| 1.2 Formulación del problema                         | 4            |
| 1.3 Objetivos  | 5            |
| 1.4 Justificación                                    | 5            |
| 1.5 Viabilidad y factibilidad                        | 6            |
| <b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>                    | <b>7</b>     |
| 2.1 Antecedentes                                     | 7            |
| 2.2 Bases teóricas                                   | 10           |
| 2.3 Definiciones de términos básicos                 | 12           |
| <b>CAPÍTULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>           | <b>13</b>    |
| 3.1 Formulación de la hipótesis                      | 13           |
| 3.2 Variables y su operacionalización                | 13           |
| <b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>                      | <b>14</b>    |
| 4.1 Tipo y diseño                                    | 14           |
| 4.2 Diseño muestral                                  | 16           |
| 4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos | 16           |
| 4.4 Procesamiento y análisis de datos                | 17           |
| 4.5 Aspectos éticos                                  |              |
| <b>CRONOGRAMA</b>                                    | <b>18</b>    |
| <b>PRESUPUESTO</b>                                   | <b>19</b>    |
| <b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>                        | <b>20</b>    |
| <b>ANEXOS</b>  |              |
| 1. Matriz de consistencia                            |              |
| 2. Instrumento de recolección de datos               |              |

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

El asma se caracteriza por la inflamación crónica de las vías aéreas, produciendo disminución de la luz bronquial (broncoconstricción), clínicamente presenta dificultad respiratoria de frecuencia y severidad variable, sibilancias, tos, fatiga, insomnio, y es una de las principales causas de ausentismo escolar.<sup>1</sup>

Con un tratamiento médico adecuado, generalmente, hay reversibilidad de los síntomas. Algunos de los factores genéticos y ambientales como la polución, exposición a alérgenos, humo de tabaco están asociados a la etiopatogenia de esta enfermedad.<sup>1</sup>

La crisis asmática es un episodio de exacerbación aguda, desencadenada por diferentes causas, entre las que se encuentran infecciones respiratorias agudas, alérgenos, fármacos, etc.; estas aumentan la morbimortalidad del asma.<sup>2</sup>

La administración de broncodilatadores y corticoides de forma inhalatoria sigue siendo lo más conveniente, ya que tiene un efecto más presto en la función pulmonar y sin efectos sistémicos en comparación con la vía oral y sistémica. Los broncodilatadores es la primera opción de tratamiento de las crisis asmáticas.

La OMS proporciona el dato de que a nivel mundial hay 235 millones de pacientes con asma en la actualidad.<sup>1</sup> Esta es la enfermedad crónica más frecuente en los niños, está presente en todos los países independientemente del nivel de desarrollo socioeconómico. Más del 80% de las muertes por asma tienen lugar en países de ingresos bajos y medio-bajos.<sup>1</sup> Es frecuente que el asma no sea diagnosticada correctamente ni reciba el tratamiento adecuado, creando así una importante carga para los pacientes y sus familias, y puede limitar la actividad del paciente durante toda su vida.<sup>1</sup>

La prevalencia de asma en América Latina es muy parecida a las encontradas en otros países económicamente más desarrollados. Al mismo tiempo indican que factores definidos como protectores no tendrían el efecto esperado en esta región en la cuales la baja condición social, el hacinamiento y exposición a alérgenos es más común en América Latina que en países más desarrollados, generando una alta morbimortalidad en la edad pediátrica.<sup>2</sup>

Datos del ministerio de salud del Perú muestran que 1 de cada 3 niños tienen asma siendo así el país con más prevalencia en América latina y la mayoría de estos casos residen en ciudades de la costa peruana, el clima húmedo, la contaminación y polución, serian en parte causa de esta mayor prevalencia .<sup>3</sup>

El tratamiento inicial de la crisis asmática en la Emergencia del Hospital Sergio E. Bernales en las crisis asmáticas leves-moderadas, es nebulizaciones con salbutamol; para ello se necesita del equipo, personal de enfermería, tiempo y oxígeno; a diferencia de la administración del salbutamol en inhalador con aerocámara; en la que la administración puede ser realizada por el familiar (previa instrucción), de tal manera que el personal de enfermería, podría realizar otras actividades, además de ser más rápido y de que el familiar aprende el uso adecuado de la aerocámara.

En el Perú, se utiliza más la administración de broncodilatadores mediante nebulizaciones, el cual ocupa mayor demanda de personal, costo y tiempo de estadía en emergencia.

Este estudio comparara la eficacia del salbutamol por nebulización vs. salbutamol en inhalador con cámara espaciadora en el manejo de crisis asmática moderada; además de fomentar el uso del inhalador con cámara espaciadora en el servicio de Emergencia del Hospital Sergio E. Bernales.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Será la terapia de nebulización más eficaz que la del inhalador de salbutamol en crisis asmática moderada en escolares del Hospital Sergio E. Bernales en el 2016?

## **1.3 Objetivos**

### **a) Objetivo general**

1 Determinar que la terapia de nebulización es más eficaz que la del inhalador de salbutamol en crisis asmática moderada en escolares del Hospital Sergio E. Bernales en el 2016

### **b) Objetivos específicos**

Describir la eficacia de la nebulización con salbutamol + oxígeno en los niños en etapa escolar con crisis de asma moderada.

Describir la eficacia del salbutamol en inhalador versus la cámara espaciadora en niños en etapa escolar con crisis de asma moderada.

Comparar ambos métodos de administración de salbutamol en el manejo de crisis de asma moderada en los niños en etapa escolar.

## **1.4 Justificación**

A pesar de los diferentes estudios realizados sobre la eficacia del uso de salbutamol tanto en nebulización como en inhalador (MDI), que comparan la eficacia entre ambas formas de administración del broncodilatador, los médicos pediatras no han llegado a un acuerdo para determinar la mejor vía de administración del broncodilatador, por lo que los servicios de emergencias pediátricas usan las dos modalidades según la experiencia del médico tratante.

Este estudio de investigación aportará información valiosa que contribuirá a esclarecer esta controversia.

Existen pocos estudios en el Perú que comparen ambos métodos de administración de broncodilatadores (salbutamol), en pacientes pediátricos en edad escolar, los resultados de este estudio se aplicarán en la práctica y será benéfico para los pacientes asmáticos que acuden a los servicios de emergencia, y también para los médicos pediatras, quienes reciben información valiosa para brindar un mejor tratamiento oportuno y eficaz.

### **1.5 Viabilidad**

Este proyecto de investigación es viable, puesto que no es costoso, se realiza en una población estable y accesible, se cuenta con la aprobación del director del hospital para la realización del presente estudio.



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

Iramain R y Castro JA, en 2017, realizaron un ensayo clínico aleatorizado, en niños del Hospital Clínicas y del instituto Privado del Niño, Asunción, Paraguay evaluando la respuesta terapéutica del uso de salbutamol más ipratropio en inhalador contra las nebulizaciones en crisis asmática, encontraron que la terapia de salbutamol más ipratropio en inhalador con aerocámara es más efectiva que la nebulización.

Kutzora S realizó un estudio transversal mediante encuestas en Alemania del 2004 hasta el 2014, en niños en edad preescolar, para demostrar la relación del hacinamiento (más de una persona en habitación, o menor de 20 metros), con la severidad de asma. Se obtuvo como resultado que se halló mayor persistencia de tos en los hijos de padres que tienen menor nivel sociocultural, y mayor hacinamiento.

Selby L, efectuó un estudio para identificar los factores asociados a crisis asmática severa en niños de mala respuesta al tratamiento convencional, los resultados demuestran que la mala adhesión al tratamiento controlador corticoides en inhalador es uno de los factores para que la crisis asmática no responda al tratamiento convencional y se vuelva severa.

Yasmín S, en 2012, realizó un estudio comparativo en el departamento de pediatría del hospital Dhaka medical college, comparó la administración de salbutamol en nebulizador y de inhalador con una cámara espaciadora casera sin válvula, en crisis asmática infantil, obtuvieron que no hubo diferencias entre ambos tratamientos.

Deerojanawong J, en 2005, ejecutó un ensayo controlado aleatorio prospectivo comparando la terapia de salbutamol en aerosol versus nebulización de salbutamol, en niños con sibilancias en el Departamento de Pediatría del King Chulalongkorn Memorial Hospital, se dividieron aleatoriamente en 2 grupos. El primer grupo recibió 2 inhalaciones de placebo a través de aerocámara con MDI, seguido de 0,15 mg / kg de salbutamol mediante nebulizador. El segundo grupo recibió 2 inhalaciones (100 microgramos / inhalación) de salbutamol a través del espaciador MDI,

seguido de placebo mediante nebulizador, concluyendo que no hubo diferencia entre ambos tratamientos respecto a efectividad, pero el grupo que recibió nebulizaciones aumentó la frecuencia cardiaca significativamente.

Vilarinho LC, en el 2003, realizó un ensayo clínico aleatorizado en el Centro Pediátrico Prof. Hosannah de Oliveira de Brasil, comparando el salbutamol administrado de dos formas, inhalador y nebulización, obtuvieron como resultados una disminución en los costos a favor del inhalador, y el tiempo de administración también fue menor, no hubo preferencia por parte de los padres respecto a los dos tratamientos.

Fernández B, en 2003, un estudio en urgencias de Pediatría del Hospital de Cruces, realizó un trabajo de cohorte prospectivo, aleatorio y doble ciego, se incluyeron todos los niños consecutivos menores de 14 años que requirieron tratamiento de exacerbación aguda del asma en el servicio de urgencias durante mayo de 2002 (cohorte prospectiva, n = 321) y mayo de 2001 (cohorte retrospectiva, n = 259). El salbutamol inhalado se administró mediante un inhalador, no hubo diferencias significativas entre las dos cohortes en la edad media ( $\pm$  DE) ( $44.50 \pm 38.64$  vs.  $48.37 \pm 43.55$  meses) y el tratamiento del asma, la saturación de oxígeno arterial ( $96.34 \pm 2.12\%$  vs.  $96.19 \pm 6.32\%$ ) y el corazón tasa ( $123.71 \pm 23.63$  contra  $129.41 \pm 34.55$  latidos / min) antes de la consulta en el departamento de emergencias. El número de dosis de broncodilatadores inhalados también fue similar ( $1.42 \pm 1.01$  frente a  $1.45 \pm 0.98$ ), así como el número de niños que requirieron una estadía en la unidad de observación, ingreso en el hospital o regresados para recibir atención médica. La duración media general de la estancia en el servicio de urgencias fue ligeramente más corta en la cohorte prospectiva ( $82 \pm 48$  frente a  $89 \pm 52$  minutos).<sup>5</sup>

Los resultados obtenidos fueron descenso de la estancia en emergencia pediátrica y descenso en las hospitalizaciones, en los pacientes quienes recibieron la administración de salbutamol por inhalador.

Delgado A, En el 2003, ejecutó un ensayo clínico aleatorizado a doble ciego a doble ciego en una población de 168 niños con edad entre 2 y 24 meses, los separó en dos grupos: el primer grupo recibió albuterol por inhalador más placebo nebulizado, y el segundo grupo recibió albuterol en

nebulización más placebo por inhalador. Luego registraron la saturación previa a la intervención y a los 10 minutos después.

Concluyendo que ambas intervenciones tienen la misma eficacia en niños de 2 años con crisis de asma moderada. Cuando se evaluó los resultados en crisis asmática severa, se observó un aumento de hospitalizaciones en el grupo que recibió albuterol en inhalador, sin embargo, no fue estadísticamente significativa.

Valencia M, en 1999, diseñó un ensayo clínico aleatorizado, abierto, para comparar la eficacia del salbutamol administrado por inhalación en dosis fijas mediante una cámara espaciadora, con la del mismo medicamento suministrado por nebulización, en niños asmáticos entre uno y seis años de edad que presentaban crisis asmática. Se seleccionó una muestra de 70 pacientes que llegaron al servicio de urgencias del Hospital Infantil Arzobispo Caycedo de la ciudad de Medellín, Colombia, en el transcurso de seis meses, Se trataron 38 casos en el grupo nebulizado y 32 en el de inhalados. Los grupos fueron comparados y no hubo diferencias significativas en lo que respecta a las variables comparadas antes y después del tratamiento. Se hizo un análisis de los promedios de las mismas variables pre y postratamiento en cada uno de los grupos con el fin de verificar si existía mayor mejoría en uno que en el otro, en ambos se obtuvo una mejoría similar y significativa de la saturación de oxígeno, pero que la frecuencia respiratoria no varió significativamente.

Ploin D, en el año 1999, realizó un ensayo a doble ciego aleatorizado, en niños atendidos en el servicio de emergencia de 2 hospitales en (Lyon, Francia), compararon la terapia de sibilancias con albuterol en nebulización e inhalador, encontrándose el mismo resultado que fue evaluado con un score pulmonar, concluyen recomendando el uso de inhaladores como primera línea de tratamiento en niños con sibilancias.

Chou KJ, en 1995, efectuó un ensayo clínico aleatorizado, en el servicio de emergencias pediátricas en el hospital municipal del Bronx, new york comparando la terapia de albuterol nebulizado e inhalador de salbutamol, en niños mayores de 5 años, encontrando tiempos más cortos de tratamiento, y menos vómitos, en los que recibieron inhalador con cámara

espaciadora, por lo que concluyen en que los inhaladores más cámara espaciadora, es una alternativa eficaz de tratamiento de asma pediátrica. Rodrigo G y Rodrigo C, en 1994, estudiaron 97 pacientes que consultaron al Servicio de Emergencia del Hospital Militar de Uruguay, por crisis asmáticas. Todos los pacientes reunían los criterios de la American Thoracic Society ellos realizaron un estudio comparando la eficacia del salbutamol inhalado por MDI vs. salbutamol por nebulización). Se obtuvo el mismo patrón de los cambios del VEF1: a los 30 minutos incrementó a  $0.51 \pm 0.30$  L en los nebulizados y a  $0.58 \pm 0.46$  L en el grupo MDI inhalocámara ( $p < 0.01$ ) llegando al final del tratamiento a  $0.76 \pm 0.42$  L y a  $0.85 \pm 0.53$  L respectivamente ( $p < 0.001$ )<sup>4</sup>. Por lo tanto, se concluyó que no había diferencias en el uso de salbutamol por vía nebulización vs. inhalador MDI, siempre y cuando las dosis sean equivalentes.

## **2.2 Bases teóricas**

El asma es la inflamación de las vías aéreas inferiores de curso crónico, que se caracteriza por una hiperreactividad bronquial que se manifiesta con broncoconstricción de manera reiterativa que pueden remitir de forma espontánea o con tratamiento de acuerdo con su grado de severidad<sup>7</sup>.

En la actualidad, es considerada la patología crónica más frecuente de la infancia que conlleva a un gran porcentaje de ausentismo escolar.

No se define una edad específica para el inicio de esta enfermedad, se ha reportado que del 70 al 80% de los niños con asma tienen sus primeros síntomas antes de cumplir 5 años<sup>3</sup>; el diagnóstico se realiza con una buena historia clínica, haciendo hincapié en los factores desencadenantes de broncoconstricción, y en niños de mayores de 5 años con clínica de asma también se debe efectuar pruebas de función pulmonar (espirometría, flujometría) que darían un diagnóstico confirmatorio.

El pronóstico de estos pacientes será favorable si reciben un tratamiento y control adecuado, calculándose que el 50% de ellos no cursará con sintomatología entre los 10 a 20 años.<sup>8</sup>

Se emplean diversos métodos para determinar la severidad, desde únicamente la clínica hasta pruebas de función pulmonar. De esta forma se

tiene el score clínico de Bierman-Pearson-Tal modificado, aprobado en el Colegio Médico del Perú por el Consenso Nacional para manejo del asma desde 1995, en pacientes pediátricos, que se basa en cuatro parámetros netamente clínicos que son, la frecuencia respiratoria por minuto, tiraje torácico, color de la piel y la presencia de sibilantes <sup>7</sup>. Otra forma de clasificar la crisis de asma en leve-moderada-severa es mediante la saturación de oxígeno arterial(pulsioximetría), que es un complemento a la valoración clínica y de gran valor para un asma agudo, es rápido, objetivo e incruento; ayuda a controlar la mejoría de la hipoxia o su desaparición que es considerada la meta del tratamiento.

No se requiere una administración de forma temprana de corticoides, pues su mecanismo de acción se da entre las 6 a 12 horas, por lo tanto, estos son usados en la prevención de recaídas luego de que el paciente este de alta <sup>8</sup>.

Desde 1940 se indica dentro del tratamiento a los beta-2-agonistas inhalados, que fue considerado un gran avance dentro de las patologías neumológicas.

En nuestra actualidad se considera a los corticoides sistémicos y los de beta- 2-agonistas selectivos (broncodilatadores) vía inhalatoria como tratamiento de primera elección en la crisis asmática, se puede administrar de 2 formas, la primera mediante inhalador con (MDI), con una aerocámara espaciadora.<sup>7,8</sup>

La segunda es nebulización que utiliza un equipo de nebulización y oxígeno o aire comprimido.

Los diversos estudios han demostrado que aproximadamente el 10 a 15% de dosis de un MDI mediante cámara espaciadores y un 10% mediante nebulización logra alcanzar la vía aérea baja y realizar su efecto terapéutico.

Se debe asegurar un intercambio y un tamaño de partícula adecuada que va a depender del flujo de aire comprimido o del oxígeno utilizado <sup>8</sup>, adecuada coordinación entre el disparo y la inspiración, la distancia del disparo es indispensables y esto ha sido mejorado por las aerocámaras.

En estudios realizados en EE. UU en los servicios de emergencia el 96% de pacientes pediátricos recibe nebulización con salbutamol, en los servicios de emergencias pediátricas cerca al 80% recibe tratamiento con nebulización con fenoterol que no depende de la severidad o de la edad del paciente. Por lo que se sigue visualizando la controversia para determinar la mejor modalidad de administración del broncodilatador ya sea por nebulización o inhalación.

Hasta el momento se cuenta con guías de manejo dentro de la práctica clínica para el manejo de crisis asmática, sin embargo, aún hay reservas en su implementación dentro del manejo hospitalario.

### **2.3 Definición de términos básicos**

**Crisis asmática:** Una crisis o exacerbación de asma se define como un episodio agudo o subagudo de aumento progresivo o empeoramiento de los síntomas de asma (tos, sibilantes, fatiga y opresión torácica) asociado a obstrucción del flujo de aire reversible con fármacos broncodilatadores.

**Broncoconstricción:** Es la disminución de la luz bronquial, por aumento de tono del músculo liso bronquial. Produciendo sintomatología característica.

**Broncodilatadores:** Medicamentos que tienen efecto sobre el musculo bronquial produciendo su relajación, mejorando el diámetro bronquial, y por ende el flujo de aire.

**B2 adrenérgicos:** Fármacos que tienen efecto en los receptores b2 del musculo liso, mejorando a broncoconstricción.

**MDI:** Termino usado por siglas en inglés, significa inhalador de dosis medida.

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Formulación de Hipótesis

La nebulización (salbutamol administrado a través de un nebulizador y oxígeno) sería más eficaz que la terapia con inhalador de salbutamol con cámara espaciadora, en los niños en etapa escolar con crisis de asma moderada del hospital Sergio E. Bernales en el año 2016.

### 3.2 Variables y su operacionalización

| Variable             | definición                                       | Tipo por su naturaleza | indicador  | Escala de medición | Categoría y sus valores   | Medio de verificación                              |
|----------------------|--|------------------------|--|--------------------|---|--|
| Edad                 | Tiempo de vida desde nacimiento                  | cuantitativa           | Años cumplidos de acuerdo a DNI                    | ordinal            | Preescolares: 2-5 años<br>Escolares: 6 – 14 años<br>Adolescente: 15-18 años | DNI  |
| Crisis asmática      | Exacerbación del asma                            | cuantitativa           | Saturación de oxígeno y score de bierman y pearson | De intervalo       | Leve: menos de 5 puntos<br>Moderada: 6-8 puntos<br>Severa: 9 puntos a más.  | Historia clínica                                   |
| Modalidad de terapia | Forma de administración de salbutamol            | cualitativa            | Nebulización o inhalación                          | Nominal            | Nebulización: si o no<br>Inhalación: si o no                                | Terapéutica en historia clínica                    |
| Mejoría              | Remisión de síntomas                             | cualitativa            | Mejoría de saturación de oxígeno y score clínico   | Nominal            | Éxito<br>fracaso  | Oximetría mayor de 95 % y score clínico menor de 5 |
| Sexo                 | Grupo genérico                                   | cualitativa            | DNI  | nominal            | Mujer<br>varón  | Historia clínica                                   |
| Estado nutricional   | Condición fisiológica según ingesta de alimentos | cuantitativa           | Peso<br>Talla<br>edad                              | nominal            | Eutrófico<br>Desnutrido<br>obeso  | IMC<br>Peso para la talla                          |
| Uso de corticoides   | Antiinflamatorios esteroideos                    | cualitativa            | Mejoría de saturación de oxígeno                   | ordinal            | Sí<br>No  | Historia clínica                                   |

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 Tipo y Diseño

- a) Según la intervención del investigador: Observacional, porque no se controlan las variables.
- b) Según los sucesos del evento estudiado: Longitudinal, porque las variables se evaluarán más de una vez, para ver el cambio.
- c) De acuerdo con la comparación de las poblaciones: Analítico de cohortes, porque se seguirán dos muestras y se comparará en cuanto a sus resultados con respecto a la eficacia del tratamiento.
- Correlacional: Porque se analizará si el aumento y/o descenso de una variable corresponde con el aumento y/o descenso de otra variable.
- d) Según el momento de la recolección de datos: Retrospectivo

Se usará los siguientes criterios de inclusión:

- Crisis asmática moderada, con puntaje clínico Bierman-Pierson de 6 a 9 y Saturación arterial de oxígeno entre 91% y 95%.
- Edad: niños de 6 a 15 años.

Los criterios de exclusión serán:

- Niños con síntomas de náuseas, vómitos o intolerancia oral, fiebre, cianosis, infecciones respiratorias como neumonía, bronquitis, traqueítis, cardiopatías y malformaciones congénitas del aparato respiratorio.
- Niños que utilizaron inhalador de salbutamol dentro de las últimas 12 horas previas a la atención por emergencia.
- Niños con crisis de asma complicada (neumotórax, atelectasia, enfisema subcutáneo, etc.).

Se dividirán en 2 grupos:

| Grupo A_(Nebulización)       | Grupo B_(inhalador)          |
|------------------------------|------------------------------|
| 1.Prednisona 5mg/5ml: 1mg/kg | 1.Prednisona 5mg/5ml: 1mg/kg |



|   |  |
|---|--|
| 2.Nebulización con salbutamol (0.5%/1ml) a 0.15ml/kg/dosis D.MAX: 20 gotas<br>-3 nebulizaciones c/20 min x 3 veces. | 2. Salbutamol(100mcg) inhalador MDI con aerocámara 4 puf c/20min x 3 veces |
| 3. Nebulización con salbutamol c/30min x 2 veces  | 3. Salbutamol inhalador 4 puf c/ 30 min x 2 veces                          |

Luego se evaluará clínicamente y con pulsioximetría los, 60, 90, 120 y 150 minutos y se registrará la respuesta al tratamiento instaurado.

Por último, se dará el alta o se hospitalizará, según el tratamiento sea exitoso o fracase respectivamente.

La terapia de inhalación con MDI y las nebulizaciones se realizará de la siguiente manera:

| Inhalación con MDI más aerocámara   | Nebulización con B2 adrenérgico   |
|---|---|
| 1. Agitar el inhalador por 10 segundos  | 1. Usar un equipo de nebulización estándar con una salida de oxígeno  |
| 2. Ensamblar el inhalador al extremo distal de la cámara espaciadora, y fijar su mascarilla para cubrir boca y nariz. | 2. Instilar 4 ml. de cloruro de sodio (0.9%) en el nebulizador  |
| 3. Niño debe aspirar lenta y profundamente, el disparo del inhalador  | 3. Agregar salbutamol 0.5% gotas a dosis 0.15ml/kg/dosis, máximo 20 gotas   |
| 4. Retener la respiración por 10 segundos aprox.  | 4. La salida del oxígeno será a flujo de 10 litros/min, y el tiempo para nebulizar será de 10 min. aproximadamente. |

|   |  |
|---|--|
| 5. Luego se retira la cámara espaciadora, se descansa 1 minuto, y se vuelve a realizar el procedimiento hasta completar las inhalaciones establecidas | 5. luego de un total de 20min, se reinicia el mismo procedimiento hasta completar las 5 nebulizaciones |
|---|--|

#### **4.2 Diseño muestral**

El estudio será realizado en el Hospital Sergio Enrique Bernales, Av. Túpac Amaru n.º 8000 distrito de Comas, en Lima, que atiende en promedio 2300 niños por año con diagnóstico de crisis asmática, la cual es nuestra población universo, que provienen de los diferentes distritos del Cono Norte de Lima. Y la población de estudio son los escolares con la categoría de crisis asmática moderada, el tamaño de la muestra serán los escolares con diagnóstico de crisis asmática moderada en el año 2016. Muestra: de 500 niños en edad escolar.

#### **4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos**

Se realizará registro de datos mediante historia clínica y observación clínica durante el tratamiento, que será registrado en la ficha elaborada para este estudio.

Que consigna los datos que se muestra en el **Anexo A**.

#### **4.4 Procesamiento y plan de análisis de los datos**

El procesamiento de los datos utilizara el SPSS versión 21.0, las medidas de tendencia central utilizadas serán el promedio o media, la moda, la desviación estándar, la varianza, el rango mínimo y máximo, y los percentiles, para las variables de edad, el score clínico, saturación arterial de oxígeno, dosis de tratamiento recibido y el tiempo de permanencia en el hospital. Además, para la comparación de medias se utilizará T de Student y poder ver su significancia estadísticamente. Se comparará el porcentaje de eficacia entre ambas estrategias usando Chi cuadrado para evaluar la diferencia de efectividad entre ambas modalidades de terapia.

#### **4.5 Aspectos éticos**

No se atentó en contra de los derechos humanos. Ya que la información captada será de uso exclusivo para este estudio.

## CRONOGRAMA

| ACTIVIDAD                                | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Redacción del proyecto de investigación  | x       |       |       |      |       |       |        |           |         |           |           |
| Aprobación del proyecto de investigación |         | x     |       |      |       |       |        |           |         |           |           |
| Recolección de datos                     |         |       | x     | x    |       |       |        |           |         |           |           |
| Procesamiento y análisis de datos        |         |       |       |      | x     |       |        |           |         |           |           |
| Elaboración de informe                   |         |       |       |      |       | x     | x      |           |         |           |           |
| Correcciones de trabajo de investigación |         |       |       |      |       |       |        | x         | x       |           |           |
| Aprobación del trabajo de investigación  |         |       |       |      |       |       |        |           |         | x         |           |
| Publicación del artículo científico      |         |       |       |      |       |       |        |           |         |           | x         |

## PRESUPUESTO

Para la realización del presente trabajo de investigación, será necesaria la implementación de los siguientes recursos

| <b>Concepto</b>         | <b>Monto estimado (soles)</b> |
|-------------------------|-------------------------------|
| Material de escritorio  | 400.00                        |
| Adquisición de software | 900.00                        |
| Empastado de tesis      | 300.00                        |
| Impresiones             | 400.00                        |
| Logística               | 300.00                        |
| Traslados               | 1000.00                       |
| <b>TOTAL</b>            | <b>3300.00</b>                |

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Organización Mundial de la Salud. Departamento de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud (consultado 5 enero 2016), disponible en <https://www.who.int/topics/asthma/es/>
2. Ocampo J, Gaviria R, Sánchez J. Prevalencia de Asma América Latina. *Rev. Alergia México*. 2017;64(2):188-197
3. Ministerio de salud del Perú. Programa de enfermedades no transmisibles (consultado 5 enero 2016), disponible en <https://www.minsa.gob.pe>
4. Tratamiento de la crisis asmática: comparación entre los efectos del salbutamol administrado desde un nebulizador de jet y por un inhalador de dosis medida con aerocámara, *Rev. med. Uruguay* 1994; 10: 20-28.
5. Fernández B, González Balenciaga M, et al, salbutamol en inhalador con aerocámara versus nebulización de salbutamol en el departamento de emergencia. *Cuidados de emergencia pediátrica*. 2004 oct; 20(10):656-9.
6. Valencia M, Manotas R. Salbutamol inhalado o nebulizado en el tratamiento de la exacerbación aguda del asma en el preescolar. estudio comparativo aleatorizado. *Rev. iatreia/vol 12/nº 3/septiembre/1999*
7. Úbeda Sansano M, Cortés O, Montón J. Dispositivos de inhalación, Documentos Técnicos del GVR (DT-GVR-7). *Rev. Aeped*, 2013
8. Iniciativa global para el asma, Gina: manejo y prevención del asma: actualización 2018, (consultado 6 de mayo 2018), disponible en <https://ginasthma.org/>
9. Cortés A, et al. "Aerosoles fármacos y dispositivos para su administración", *Neumol. Cir. Tórax*, Vol. 72, No. 2, abril-junio 2013
10. Papadopoulos NG, Arakawa H, Carlsen K-H, Custovic A, Gern J, Lemanske R, et al. International Consensus on pediatric asthma(ICON). *Allergy*. 2012; 67:976-97
11. Claret Teruel G, Bilbao Meseguer N, Valverde-Molina J, Korta Murua J, Sotoca Fernández JV, Sánchez Echániz J. Asthma crisis in emergency departments in Spain: what is our usual practice?. Grupo de Trabajo de Patología Respiratoria de la Sociedad Española de Urgencias Pediátricas. *An Pediatr (Barc)*. 2013 Apr;78(4):216-26.
12. Ponce H, Rodríguez R, Rodríguez O. Efficacy of two methods of administration of salbutamol-ipratropium bromide in asthma crises, *Rev Alerg Mex*. 2009 Sep-Oct; 56(5):149-53.

13. Gulliver T, Morton R. corticosteroides inhalados en niños con asma: farmacologías determinantes de seguridad y eficacia y otras consideraciones clínicas, fármacos en pediatría. 2007;9(3):185-94. Rev. en: farmacologia pediatrica. 2008;10(2):92
  
14. Julián V, Pereira B, Labbé A, Characteristics of admissions to pediatric emergency departments for exacerbations of asthma. Assessment and prospects for improving prehospital care. Rev Mal Respir. 2014 Jan; 31(1):13-20.
  
15. Pollock M, Sinha IP, Hartling L, Rowe BH, Schreiber S, Fernandez Rm. Inhaled short-acting bronchodilators for managing emergency childhood asthma: an overview of reviews. Allergy. 2017 Feb; 72(2):183-200.
  
17. Castro Rodríguez J, Rodrigo G, Et al. Revisión sistemática sobre tratamiento de asma en pediatría. Journal of Asthma. 2016; 52:1038-45.
  
18. Ducharme FM, Zemek R, Chauhan BF, Gravel J, Chalut D, et al. Factors associated with failure of emergency department management in children with acute moderate or severe asthma: a prospective, multicentre, cohort study. research group of the Pediatric Emergency Research in Canada (PERC) network. Lancet Respir Med. 2016 Dec;4(12):990-998.
  
19. Sannier N, Timsit S, et al. salbutamol en inhalador versus nebulización en crisis asmática severa y potencialmente severa en el departamento de emergencia de pediatría. Archivos de Pediatría. 2006 marzo; 238-44. Publi. 2006 Jan 19. French.
  
20. Vangveeravong M, et al. A comparative study of efficacy of salbutamol via metered dose inhaler with volumatic spacer and via dry powder inhaler, easyhaler, to nebulization in mild to moderate severity acute asthma exacerbation in childhood. J Med Assoc Thai. 2008 Oct; 91 Suppl 3: S115-23
  
21. Deerojanawong J, Manuyakorn W, et al. Ensayo controlado aleatorizado en pacientes pediátricos con sibilantes, comparando las nebulizaciones versus los inhaladores de salbutamol. Rev. Pediatric Pulmonology. 2005 May; 39:466-72
  
22. Batra V, Sethi GR, Comparación de la eficacia de la administración de salbutamol en inhalador con Aero cámara versus las nebulizaciones en niños. Rev. Indian pediatric. 1997 Jun; 34(6):497-503

23. Robertson CF, Norden MA, Fitzgerald et al. Tratamiento agudo del asma. *Journal pediatric health*. 1998 Apr; 34(2):142-6.
24. Chong HJ, Chong DC, et al. Different inhaler devices in acute asthma attacks: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Pediatr (Rio J)*. 2005 jul-Aug; 81(4):298-304. Portuguese



## ANEXOS

### 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

| TÍTULO   | PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN   | OBJETIVOS   | HIPÓTESIS   | TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO                 | POBLACION                 | INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS       |
|--|---|---|---|--|---------------------------|---|
| Terapia de nebulización versus inhalador de salbutamol en crisis asmática moderada en escolares hospital Sergio E. Bernales 2016 | Sera la terapia de nebulización con salbutamol más eficaz que los inhaladores | Determinar que terapia es mas eficaz en escolares con crisis asmática | No hay diferencia entre ambos tratamientos de crisis asmática | Longitudinal Retrospectivo Observacional | 500 niños en edad escolar | Ficha elaborada para recolección de datos |

## 2. Instrumentos de recolección de datos

### ANEXO A FICHA DE CRISIS ASMÁTICA

Nombre:

Edad:

Sexo:

Fecha y hora:

Funciones vitales: FC: FR: T°:

peso:

Severidad de la crisis: puntajes clínicos de la crisis asmática

| Puntaje<br>Parámetro    | 0        | 1            | 2                           | 3                         |
|-------------------------|----------|--------------|-----------------------------|---------------------------|
| Frecuencia respiratoria |          |              |                             |                           |
| < 6 meses               | < 41     | 41-55        | 56-70                       | ➤ 70                      |
| 6m – 6 a                | < 31     | 31-45        | 46-60                       | ➤ 60                      |
| > 6 años                | < 21     | 21-30        | 31-45                       | ➤ 45                      |
| Tiraje torácico         | Ausente  | Leve         | Moderado                    | Severo                    |
| Sibilantes              | Ausentes | Espiratorios | Espiratorio e inspiratorios | Audibles sin estetoscopio |
| Color de piel           | Normal   | Palidez      | Cianosis perioral           | Cianosis generalizada     |

Grados : LEVE = 3-5 MODERADA = 6-9 GRAVE: 10-12

Saturación de oxígeno: .....

Tratamiento:

1) prednisona:

2) salbutamol:

Nebulización:

Inhalación MDI

Reevaluación:

- 60 minutos
- 90 minutos
- 120 minutos
- 150 minutos

• Resultado final: Éxito Fracaso

**ANEXO B**  
**PUNTAJE CLÍNICO DE BIERMAN Y PEARSON MODIFICADO POR TAL**  
**PARA CRISIS ASMÁTICA**

Puntaje de Gravedad de Pearson Tal Modificado

| Puntos | Frec. Respiratoria | Sibilancias                               | Cianosis               | Tirajes |
|--------|--------------------|---|------------------------|---------|
|        | <6.m >6.m          |   |                        |         |
| 0      | <40 >30            | No (*)                                    | No                     | No      |
| 1      | 41-55 31-45        | Fin espiración con estetoscopio           | Perioral al llorar     | (+)     |
| 2      | 56-70 46-60        | Inspiración y espiración con estetoscopio | Perioral en reposo     | (++)    |
| 3      | >70 >60            | Audibles sin estetoscopio                 | Generalizada en reposo | (+++)   |
|        |                    |   |                        |         |

| Gravedad | Puntaje    | Saturación de oxígeno |
|----------|------------|-----------------------|
| Leve     | <5         | >= 94 %               |
| Moderado | 6-7-8      | 91-93 %               |
| Severo   | 9-10-11-12 | <= 90 %               |

(\*) En episodios de obstrucción severa, puede no haber sibilancias debido a insuficiente entrada de aire. En tal caso, debe anotarse 3 puntos.