



Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Médicas Escuela de Tecnología Médica

Tema:

Determinar efectividad de técnica de aerosolterapia e inhalador de dosis medida y su utilidad en pacientes con bronquitis.

Estudio a realizarse en pacientes preescolares del centro médico integral FUNDACION NAHIM ISAIAS

Tesis

**Previa a obtención del título de
“LICENCIADO EN TERAPIA RESPIRATORIA”**

Autor (a):

Jorge Quito Chapiro

Tutor:

Dr. Guillermo Pizarro Vidal

Director:

Dr. Guillermo Pizarro Vidal

GUAYAQUIL- 2013-2014

CERTIFICACION DE LA ACEPTACION TUTOR Y DIRECTOR

Certifico:

En mi calidad de tutor y director eh revisado la tesis presentada como requisito previo a la aprobación y desarrollo para optar el título de **LICENCIADO DE TERAPIA RESPIRATORIA.**

El tema de la tesis se refiere a: Determinar efectividad de técnica de aerosolterapia e inhalador de dosis medida y su utilidad en pacientes con bronquitis.

Estudio a realizarse en pacientes preescolares del centro médico integral FUNDACION NAHIM ISAIAS

Presentado por: **Jorge Wilson Quito Chapiro**

Dr. Guillermo Pizarro Vidal
Tutor y Director

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada a Dios por permitirme esta bendición de estudiar y conseguir esta meta.

A mi familia; mi esposa e hijos por darme su dedicación, consejo y empeño para esforzarme cada día a seguir adelante en mis logros de estudios; gracias por su apoyo en ayudarme a elegir la carrera de acuerdo a mis conocimientos.

Jorge Quito Chapiro

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por darnos salud, la oportunidad de ver realizada mi meta junto a mis seres queridos. A todos los maestros que han sido nuestra guía en la carrera universitaria y a todos los que han hecho posible que este trabajo se realice con éxito especialmente a mi Tutor y Director Dr. Guillermo Pizarro Vidal.

Jorge Quito Chapiro



**Universidad de Guayaquil
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Tecnología Médica**

Tema Determinar efectividad de técnica de aerosolterapia e inhalador de dosis medida y su utilidad en pacientes con bronquitis.

Autor (a): Jorge Quito Chapiro

Tutor y Director: Dr. Guillermo Pizarro Vidal

RESÚMEN

La bronquitis es una inflamación de las vías aéreas bajas. Sucede cuando los bronquios, situados entre los pulmones, se inflaman a causa de una infección o por otros motivos, presentándose algunos síntomas como tos con mucosidades, obstrucción de las vías aéreas, fatiga, etc. Es por tal motivo se trata de administrar medicación de forma rápida para aliviar de manera eficiente los síntomas. La terapia inhalatoria es la administración de fármacos directamente en el árbol traqueobronquial y alveolar. Comparada con la vía sistémica, tiene un comienzo de acción más rápido, por lo que se necesita administrar menor cantidad de fármaco para lograr el efecto deseado y causa menos efectos secundarios, de esta manera se trata de tener una mejoría en el cuadro clínico de los pacientes con esta patología. Sin embargo hay otra forma de administrar la medicación que es por los inhaladores de dosis medida ayuda a liberar una cantidad específica de medicamentos a los pulmones logrando una mejoría en los pacientes, sin embargo el depósito de estos medicamentos en forma de aerosol se ve alterada por la dependencia de las partículas, del huésped y del inhalador. Los que dependen de la partícula están: las características físicas de la partícula en aerosol, como tamaño de la partícula, masa media, si ésta sale muy rápido se impacta en la faringe y si sale muy lento queda en suspensión y se exhala. Los factores que dependen del huésped se cuenta: el volumen inspiratorio del individuo; el tiempo inspiratorio, ya que si inspira muy rápido se impacta gran cantidad de partículas en la parte alta. Los factores del inhalador son diversas variables de los dispositivos y de las formulaciones que condicionan la liberación del principio activo desde un inhalador de dosis medida.

Palabras claves: Efectividad, Inhalador de Dosis Medida y aerosolterapia



**University of Guayaquil
Faculty of Medical Sciences
School of Medical Technology**

Subject: To determine the effectiveness of spraying technique and metered dose inhaler in patients with bronchitis preschool

Author (s) : Jorge Quito Chapiro

Tutor and Directed: Dr. Guillermo Pizarro Vidal

ABSTRACT

Bronchitis is an inflammation of the lower airways. It happens when the bronchi, located between the lungs become inflamed because of infection or other reasons, presenting symptoms such as cough with mucus, airway obstruction, fatigue, etc. It is for this reason it is quickly administered medication to relieve the symptoms efficiently. Inhalational therapy is the administration of drugs directly to the tracheobronchial and alveolar tree. Compared with systemically, has a faster onset of action, so it needs to be administered less drug to achieve the desired effect and cause fewer side effects, so it is about having an improvement in the clinical picture of patients with this condition. But there is another form of medication that is administered by MDI helps release a specific amount of medication to the lungs achieving an improvement in patients; however the deposit of these medications in aerosol form is altered by dependence of the particles, the host and the inhaler. Those who depend on the particle are: the physical characteristics of the aerosol particle, such as particle size, mass media, if it goes very fast hits in the pharynx and if it goes very slow is suspended and expelled. Factors that depend on guest account: expiratory volume of the individual; expiratory time, as if it inspires lots of fast particles in the top hits. The various factors are variables inhaler devices and formulations which determine the release of active substance from a metered dose inhaler.

Keywords: Efficiency, Metered Dose Inhaler and Nebulizer

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESÚMEN	iv
ABSTRACT	v

ÍNDICE	
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento y delimitación del problema	4
1.2. Formulación del problema	5
1.3. Sistematización del problema	5
1.4. Evaluación del problema	6
1.5. Objetivos	6
1.6. Justificación	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica	8
2.1.1. Bronquitis	
2.1.1.1. Definición	8
2.1.1.2. Síntomas de Bronquitis	8
2.1.1.3. Tipos de Bronquitis	9
2.1.1.3.1. Bronquitis Aguda	9
2.1.1.3.2. Bronquitis Crónica	10
2.1.1.4. Diagnóstico	11
2.1.1.5. Tratamiento	11
2.1.1.5.1. Broncodilatadores inhalados	12
2.1.1.5.2. Broncodilatadores vía oral	12
2.1.1.5.3. Corticoides por vía inhalada	12
2.1.1.6. Pronóstico	13
2.1.1.7. Recomendaciones	13
2.1.2. Aerosolterapia	
2.1.2.1. Definición	15
2.1.2.2. Mecanismo de depósito del aerosol	16
2.1.2.3. Tamaño de las partículas	17
2.1.2.4. Indicaciones	18

2.1.2.5.	Contraindicaciones	19
2.1.2.6.	Limitaciones de la aerosolterapia	19
2.1.2.7.	Evaluación	21
2.1.2.8.	Equipos	22
2.1.2.9.	Inhalador de dosis medida	25
2.1.2.10.	Ventajas	25
2.1.2.10.1.	Desventajas	25
2.1.2.10.2.	Inhalocámaras	32
2.1.3.	Pico flujo	37
2.1.3.1.	Ventajas	38
2.1.3.2.	Desventajas	38
2.1.3.3.	Zonas de seguridad (Colores)	39
2.2.	Glosario de términos	40
2.3.	Fundamentación legal	43
2.4.	Hipótesis	46
2.5.	Variables	46

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1.	Diseño de la investigación	47
3.2.	Tipo de investigación	47
3.3.	Tipo de estudio	47
3.4.	Nivel de estudio	47
3.5.	Población	48
3.6.	Muestra	48
3.7.	Operacionalización de variables	48
3.8.	Recolección de la información e instrumentos de la investigación	49
3.9.	Interpretación y análisis de los resultados	50
3.10.	Criterios para elaborar la propuesta de solución	59
3.11.	Título de la propuesta	59
3.12.	Hipótesis de la propuesta	59
3.13.	Factibilidad de la propuesta	59
3.14.	Desarrollo de la propuesta	60

CAPÍTULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

4.1.	Conclusiones	64
4.2.	Recomendaciones	65
4.3.	Bibliografía	66
4.3.1.	Citas bibliográficas	68
4.3.2.	Referencias bibliográficas	68
4.4.	Anexos	69

4.4.1. Cronograma	69
4.4.2. Recursos	70
4.4.3. Presupuesto	71
4.5. Tabla # 1: Clasificación La Gravedad	72
4.6. Tabla # 2: Clasificación de la Gravedad de las Crisis	73
4.6. Tabla # 3: Zonas De Seguridad	74
4.7. Anexos de fotos	
4.7.1. Foto # 1: Pico flujo	75

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1.1. Edades de los pacientes con bronquitis	50
1.2. Pacientes que padecen de procesos alérgicos	51
1.3. Pacientes que colaboraron en el procedimiento de pico flujo	52
1.4. Saturación de los pacientes en la aerosolterapia	53
1.5. Saturación de los pacientes con el Inhalador de Dosis Medida	54
1.6. Frecuencia respiratoria de los pacientes en la aerosolterapia	55
1.7. Frecuencia respiratoria de los pacientes con el IDM	56
1.8. Zonas de colores del pico flujo en la aerosolterapia	57
1.9. Zonas de colores del pico flujo con el inhalador de dosis medida	58

INTRODUCCIÓN

La terapia inhalatoria es la administración de fármacos directamente en el árbol traqueo bronquial y alveolar. Comparada con la vía sistémica, tiene un comienzo de acción más rápido, por lo que se necesita administrar menor cantidad de fármaco para lograr el efecto deseado y causa menos efectos secundarios.

Hace cuatro mil años en India se fumaba un preparado de *Datura stramonium*, planta rica en alcaloides con propiedades anticolinérgicas, muy parecida al chamico que se utiliza en Sudamérica para obtener efectos alucinógenos, sea con la semilla o mascando las hojas o tallos. En 1500 A.C. en Egipto se inhalaba vapor de Henbano negro (*Hyoscyamus*), rico en hyosciamina, compuesto anticolinérgico que es el principio activo de la buscapina.

Uno de los primeros aparatos para administrar medicamentos vía inhalatoria se atribuye a Hipócrates, en 400 A.C.; consistía en un tazón que tenía en la tapa una caña a través de la cual se inhalaban los vapores procedentes de la infusión de hierbas que contenía la taza. Algo similar es un aparato chileno que data de la época precolombina y fue encontrado en Arica: los indígenas raspaban hojas, hacían rapé con tabaco u otras yerbas y lo aspiraban mediante un tubo. A principios del siglo XX se usaba un tazón de fierro enlozado en que se ponía la boca o la nariz y se inhalaban los vapores de la sustancia que diluían en el tazón.

Los factores que alteran la llegada de una droga en aerosol al pulmón se clasifican en:

- Dependientes de la partícula.
- Dependientes del huésped.
- Dependientes del inhalador.

Entre los factores que dependen de la partícula están: las características físicas de la partícula en aerosol, como tamaño de la partícula, masa media y diámetro aerodinámico, ya que la forma de la partícula determina cómo flota en el aire; la densidad de la partícula; su carga eléctrica, que es muy importante cuando se utiliza espaciadores, cuya estática atrae a las partículas en suspensión; la higroscopía, que es la capacidad de la partícula para atraer agua: si es muy higroscópica se humedece, aumenta de peso y se deposita; la forma y la velocidad de la partícula: si ésta sale muy rápido se impacta en la faringe y si sale muy lento queda en suspensión y se exhala.

Entre los factores que dependen del huésped se cuenta: el volumen inspiratorio del individuo; el tiempo inspiratorio, ya que si inspira muy rápido se impacta gran cantidad de partículas en la parte alta; el tipo de flujo, por ejemplo, si un niño llora en forma rápida e irregular genera flujos turbulentos que facilitan el impacto del aerosol en la vía aérea alta; la duración de la apnea, que es necesaria para que las partículas se depositen; y el momento en que se entrega la dosis durante la inspiración. Muchas personas pulsan el inhalador al final de la inspiración, de modo que no inhalan el fármaco.

Los factores del inhalador son diversas variables de los dispositivos y de las formulaciones que condicionan la liberación del principio activo desde un Inhalador de Dosis Medida. Son importantes el tipo de dispositivo, el contenedor, el tipo de cubierta interna, el propelente, el tipo de mezcla, la presión de vapor del propelente y la temperatura ambiente. Durante cuarenta años se usó como propelente de los IDM a los CFC, pero éstos dañan la capa de ozono, por lo que se ha llegado al acuerdo de reemplazarlos lo antes posible por HFA, que además mejoran la llegada de las sustancias inhaladas al pulmón. También es importante la

formulación, si es suspensión o solución, los surfactantes, el alcohol y los excipientes que tiene la formulación; asimismo importa la válvula, no sólo por la facilidad con que se rompe sino por la confiabilidad con respecto a que cada pulsación entregue la misma dosis de medicamento. Influye el tamaño y forma del orificio del dispensador. Se debe evitar cambiar el *canister* o contenedor de un inhalador a otro, ya que cada agujero está calculado para el tipo de medicamento y propelente que contiene.

Existen varios estudios que comparan la cantidad de droga que entregan los IDM, los inhaladores de polvo seco y los nebulizadores. De estos estudios se concluye que: el tamaño de las partículas que llegan a la vía aérea fluctúa entre 1 y 10 micras; el depósito de droga en la vía aérea fluctúa entre 5% y 10% con el Inhalador de Dosis Medida, sube a 9% a 30% con el inhalador de polvo seco y con el nebulizador fluctúa entre 2% y 10%; el depósito en la orofaringe cuando no se utiliza espaciador es mucho mayor con el Inhalador de Dosis Medida que con el inhalador de polvo seco; con el nebulizador es escaso; el Inhalador de Dosis Medida requiere coordinación y apnea, los otros no.

El Inhalador de Dosis Medida permite administrar dosis pequeñas en cada inhalación, pero tiene la gran ventaja de que se puede aplicar las pulsaciones en forma repetida, permitiendo entregar mayor cantidad de droga a largo plazo. Con el inhalador de polvo seco ocurre lo mismo, mientras que con el nebulizador no se puede aumentar mucho la dosis, porque la solución nebulizada cambia su osmolaridad y pueden provocar broncoespasmo u otras reacciones adversas.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La Bronquitis es el edema e inflamación de las vías aéreas principales hacia los pulmones. Este edema estrecha las vías respiratorias, lo cual dificulta la respiración y causa otros síntomas, como tos. Aguda significa que los síntomas sólo han estado presentes por un período corto. La bronquitis aguda casi siempre sigue a un resfriado o a una infección seudogripal. La infección es causada por un virus. Al principio, afecta la nariz, los senos paranasales y la garganta y luego se propaga a las vías respiratorias que van a los pulmones. Algunas veces, las bacterias también infectan las vías respiratorias, lo cual se denomina infección secundaria.

Los niños preescolares tienden a sufrir y padecer este tipo de enfermedades debido a diferentes factores, primero por los estados climáticos que se padecen en la actualidad que generan resfriados recurrentes y con ellos desencadenan la inflamación y con ellos la enfermedad, además de los niños que son alérgicos tienen a desarrollar esto con mayor fuerza.

En el tratamiento de esta enfermedad dan algunas alternativas, en lo que corresponden a la terapia respiratoria hay algunas técnicas que ayudan a la mejoría del cuadro clínico del paciente, estas técnicas son la administración de cierto medicamento en forma de aerosol de manera en nebulización o de inhalador de dosis medida; siendo cual controversia cual es mejor de las dos técnicas, con cual lograríamos mayor eficacia, teniendo en cuenta que la aerosolterapia o nebulización es la

administración de fármacos en forma de aerosol por vía inhalatoria, con el objetivo de obtener concentraciones de medicamentos en el aparato respiratorio. La principal ventaja de la aerosolterapia sobre otras modalidades de administración farmacológica es que el medicamento entra en contacto directamente con las zonas del tracto respiratorio que necesitan de su acción. El inhalador de dosis medida es un dispositivo que ayuda a liberar una cantidad específica de medicamentos a los pulmones.

La delimitación de este trabajo está realizado en:

Campo.- Salud

Área.- Terapia Respiratoria

Aspecto.- Determinar eficacia de la técnica de nebulización y el inhalador de dosis medida

Lugar.- Centro médico integral de especialidades “FUNDACION NAHIN ISAIS B.”

Se realizará en las los pacientes preescolares que presenten los síntomas y el diagnostico de la enfermedad Bronquitis.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La falta de estudios sobre la eficacia de las técnicas de inhalación influirá en la mejoría del cuadro clínico de los pacientes preescolares?

1.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿La mejoría del cuadro clínico tendría un corto plazo con la aplicación de la técnica de mayor eficacia?

1.4. EVALUACION DEL PROBLEMA

El trabajo está delimitado tanto en espacio y tiempo, se realizara en el Centro médico integral de especialidades “FUNDACION NAHIN ISAIS B.” en un periodo de 6 meses. Se considera factible ya que en la fundación cuento con toda la disposición de los pacientes que padecen esta enfermedad. Es concreto el estudio debido a que el tema es muy específico y a su vez es claro debido a que se da a conocer una propuesta y una solución ante la problemática que se planteo. Relevante es debido al gran aporte que se dará tanto para la institución donde aparte de facilitarme la realización de mi trabajo investigativo laboro, entonces daría una mejor terapéutica a mis pacientes en un menor plazo y con mayor eficacia logrando una mejoría en el cuadro clínico de los pacientes preescolares.

1.5. OBJETIVOS

Objetivo general

- Demostrar los resultados de la aplicación de aerosolterapia e inhalador de dosis medida de la edad preescolar, ayudando a un mejor tratamiento terapéutico.

Objetivo específico

- Identificar la población de preescolares con bronquitis.
- Exponer los resultados de los pacientes en terapia respiratoria con aerosolterapia e inhalador de dosis medida.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo investigativo tiene una finalidad de demostrar la efectividad de las técnicas de inhalación, ayudando a la terapéutica de los pacientes que padecen la enfermedad de bronquitis.

Es un tema que tiene factibilidad debido a que voy a realizar este trabajo en el Centro médico integral de especialidades "FUNDACION NAHIN ISAIS B., donde además de realizar allí este trabajo también realizó mis funciones laborales; y trato con los pacientes que mantienen este problema patológico.

Tiene un cierto grado de originalidad debido que en el centro médico de especialidades no se ah realizado ningún estudio investigativo para mejoría de los pacientes, menos aun en el área de terapia respiratorio, además de ser original tienen un grado de novedoso; además servirá de beneficios tanto para los pacientes como para los familiares de los niños, que de una u otra manera mantendrán mayor atención en los niños en su tratamiento.

Se utilizo los recursos tantos económicos muy bajos debido a que en la institución se encuentran todos los equipos necesarios para la realización de esta investigación, tecnológicos que allí mismo se encontraban y los personales están presentes en el lugar que acuden a realizarse su atención medica.

Importancia desde cualquier punto que se mire porque servirá directamente para los pacientes y para los dirigentes de esta fundación que tendrán un estudio de investigación en su lugar de trabajo.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

BRONQUITIS

Por **bronquitis** se conoce, de manera general, la inflamación de la pared interna de los bronquios. Los bronquios son los conductos por los que circula el aire para llegar a la parte más profunda del pulmón (zona alveolar), que es donde realmente se establece el intercambio de oxígeno entre el pulmón y la sangre. Los glóbulos rojos de la sangre distribuyen el oxígeno por todo el organismo.

SÍNTOMAS DE LA BRONQUITIS

Los síntomas pueden variar en función del tipo de bronquitis; pero comúnmente, se encuentran: tos, dificultad respiratoria y presión en el pecho. Los más habituales son:

- ***Tos con expectoración*** (es decir, al toser expulsamos moco), aunque si la mucosidad es muy gruesa puede ser complicada de expulsar, como ocurre a menudo en las infecciones.
- ***Dificultad de respiración y presión en el pecho***. La producción de moco es importante.

Cabe recordar que en la bronquitis aguda la tos no suele ir acompañada de esputo, ya que es una irritación temporal y pasajera. Sin embargo, la mucosidad en la bronquitis crónica es frecuente, de aspecto purulento, y

es un criterio que puede orientar el diagnóstico. Para que sea considerada bronquitis crónica, el paciente debe haber sufrido tos con expectoración al menos 3 meses al año, durante más de dos años.

En la bronquitis crónica, la constante y frecuente irritación de las vías bronquiales, con la consecuente inflamación, acaba produciendo moco que, al igual que la tos, es un mecanismo de defensa. El problema es que esa mucosidad puede acabar obstaculizando todavía más el paso del aire hasta los pulmones, con la consiguiente dificultad respiratoria. Las sibilancias también pueden aparecer en la bronquitis crónica.

TIPOS DE BRONQUITIS

Atendiendo a su duración, la bronquitis se puede clasificar en dos grupos: bronquitis aguda y bronquitis crónica.

- ***Bronquitis aguda:***

La forma aguda de la enfermedad suele estar asociada a infecciones. Es muy habitual la bronquitis aguda por infección viral, es decir, un virus infecta las vías aéreas y produce la inflamación de los bronquios. En ciertas ocasiones puede tratarse de una bacteria, aunque es menos frecuente; y muy rara vez es una infección por hongo la causante de la afección.

Generalmente se encuentran involucrados los virus del catarro simple. Por ello, los síntomas de esta bronquitis aguda comienzan en muchos casos con dolor de garganta, goteo nasal o sinusitis; y posteriormente se expande hasta los bronquios, produciendo la inflamación de los mismos y dificultando el paso de aire hasta los pulmones. Es en este momento cuando aparece la tos, ya que es un mecanismo de defensa de las vías

aéreas, que se pone en marcha cuando se detecta algún problema: un cuerpo extraño, una infección, una inflamación o una irritación; también aparece la dificultad para respirar y la opresión en el pecho. Pueden escucharse sibilancias, que no son más que el ruido que hace el aire al pasar por las vías respiratorias estrechadas.

En el caso de la bronquitis aguda puede aparecer también mucosidad con la tos, pero no es tan frecuente como en el caso de la forma crónica.

La bronquitis aguda generalmente es una complicación de una infección viral, generalmente, la tos que se produce es al principio seca y continua, la bronquitis aguda, la tos puede durar tres semanas o mas y en algunos casos desaparece sin tratamiento alguno **(1)**

- ***Bronquitis crónica***

La bronquitis crónica se enmarca dentro del grupo de enfermedades llamadas pulmonares obstructivas de carácter crónico (EPOC). Muy frecuentemente va asociada a fumadores activos; y en ocasiones, puede desarrollarse tiempo después de que el paciente haya abandonado el hábito. En los fumadores pasivos también puede darse, aunque es mucho menos probable que en fumadores activos. El humo del tabaco irrita la mucosa de los bronquios, produciendo la inflamación.

Hay otros muchos factores que pueden producir bronquitis crónica, como la exposición constante a ciertos productos cuyos vapores pueden irritar los bronquios; la contaminación; bronquitis agudas que se repiten muy a menudo o que se complican con infecciones pueden acabar produciendo

bronquitis crónica; y también parece haber un componente genético o familiar que predispone a desarrollar bronquitis.

La inflamación persistente resulta en una tos estrepitosa que puede durar tres meses.es peor en la mañana.los mejores tratamientos para este padecimiento son dejar de fumar y evitar contaminantes. **(2)**

DIAGNÓSTICO DE BRONQUITIS

La bronquitis aguda suele estar asociada a infecciones víricas de poca importancia que suelen curarse por sí solas (hay que recordar que la mayoría de las infecciones por virus se curan espontáneamente en 4 ó 5 días; y que no está recomendado usar antibióticos, ya que son ineficaces frente a los virus). Por ello, al desaparecer la infección, desaparecerá la bronquitis.

En el **diagnóstico de bronquitis crónica**, la historia clínica es muy importante. Se debe tener en cuenta la definición: tos con producción de moco más de 3 meses, durante 2 años al menos. Por ello, el médico hará preguntas encaminadas a conocer desde cuándo se sufre el problema. También preguntará por otros síntomas, como la dificultad respiratoria, la opresión en el pecho, el hábito de fumar, o la posibilidad de haber respirado vapores irritantes para las vías aéreas.

El médico puede solicitar placas de rayos X del pecho, para comprobar que el problema no haya afectado a los pulmones, o para descartar que se deba a los propios pulmones; e incluso análisis de sangre, para desestimar otras patologías de origen pulmonar o cardíaco que presentan síntomas muy parecidos a la bronquitis.

TRATAMIENTO DE LA BRONQUITIS

El médico será el encargado de decidir si el paciente necesita terapia y cuál será esta. No obstante, se detallan a continuación los **principales tratamientos para la bronquitis disponible:**

- **Broncodilatadores inhalados:** como el salbutamol o la terbutalina. Su misión es dilatar los bronquios, facilitando el paso del aire. No es conveniente abusar de ellos, porque pueden producir temblores, dolores de cabeza y taquicardias. Si es preciso utilizarlos con frecuencia, se debe consultar al médico.

Los broncodilatadores Relaja los músculos lisos que rodean las vías respiratorias para ensanchar su diámetro y por tanto, facilitan la respiración **(3)**

- **Broncodilatadores por vía oral:** como la teofilina o el salbutamol. Se toman en pastillas. Suelen reservarse para los casos más graves, o para aquellos en los que la vía inhalada no resulta suficientemente eficaz. Actúan igual que la vía inhalada, dilatando las vías aéreas, pero con mayor eficacia. La teofilina puede producir algunos efectos secundarios. Cuando se prescribe teofilina, se suelen realizar análisis de sangre cada cierto tiempo para controlar el nivel del fármaco en la sangre.
- **Corticoides por vía inhalada:** si la enfermedad no se controla correctamente, el médico puede recetar este grupo de medicamentos. Su función es mantener la inflamación de los bronquios bajo control, de manera que es importante usar el inhalador todos los días y de la manera correcta. El médico y el farmacéutico pueden ayudar a utilizar bien el dispositivo. A veces

puede aparecer afonía o infección por *Candida* (es una levadura, una especie de hongo) en la lengua. Es importante no olvidar enjuagarse después de inhalar los esteroides. En algunas ocasiones, si el paciente sufre un ataque grave que impide la entrada de aire en sus pulmones, pueden inyectarle estos corticoides en el hospital, con los que obtendrá un alivio rápido en la dificultad respiratoria. También pueden tomarse en pastillas, aunque el tiempo de aparición del efecto es mucho mayor.

PRONÓSTICO DE LA BRONQUITIS

Desgraciadamente, no se conoce cura por el momento para la bronquitis crónica. En muchos casos, puede evolucionar a fases más avanzadas que pueden requerir del uso de oxígeno. El médico indicará si esto es necesario.

Si el paciente es fumador diagnosticado de bronquitis y no abandona el hábito, su esperanza de vida disminuye sensiblemente. Si tiene alguna otra patología de tipo pulmonar o cardiaco, también puede disminuir, pero el tabaquismo siempre empeora el pronóstico.

Aunque la bronquitis crónica no es causa directa de cáncer de pulmón, hay que recordar que el tabaco es el principal causante de la bronquitis en su forma crónica; y se ha demostrado la relación entre el humo del tabaco y el cáncer de pulmón.

La bronquitis crónica predispone a la repetición de infecciones, como la neumonía, dificultando su curación cuando aparecen.

RECOMENDACIONES Y CONSEJOS PARA LA BRONQUITIS

La bronquitis aguda se curará siempre que desaparezca la infección que la ha producido, o la sustancia que ha irritado los bronquios de manera temporal; pero la bronquitis crónica no se cura. Por ello, es importante aprender a vivir con la enfermedad y seguir una serie de consejos básicos para intentar que nos afecte de la menor forma posible. Aquí tienes un sencillo **decálogo para pacientes con bronquitis**:

- Si el paciente sigue un **tratamiento para aliviar sus ataques**, debe llevarlo siempre consigo, pero utilizarlo con moderación. Si lo necesita muy a menudo, debería hablar con el médico. Si éste receta un corticoide para controlar la inflamación, se debe usar todos los días.
- Para el paciente con bronquitis crónica es conveniente **seguir una rutina de ejercicio**. No debe ser muy exigente, pero contribuirá, entre otras cosas, a fortalecer los músculos intercostales que ayudan a respirar. No hay que realizar ejercicios o deportes que pueden producir dificultad respiratoria; y es imprescindible tener siempre a mano el inhalador para aliviar el ataque. Además, la falta de ejercicio puede llevar a una inactividad incapacitante, de manera que el menor de los esfuerzos podría resultar mucho más agotador y asfixiante.
- Es aconsejable **evitar ambientes con humo** o donde puedan encontrarse vapores de sustancias irritantes. Si el paciente de bronquitis es fumador, debería abandonar el hábito, ya que cuanto más fume, más probabilidades de sufrir ataques de ahogo y más moco producirá, dificultando así la expulsión del mismo y el paso del aire. Además, el tabaco puede producir o complicar otras condiciones a nivel pulmonar o del corazón, empeorando los

síntomas respiratorios. Si no es fumador, debe intentar que no fumen a su alrededor.

- El bronquítico crónico es muy susceptible a las **infecciones respiratorias**, por lo que debe acudir a la consulta médica en cuanto note alguna exacerbación de sus síntomas, para evitar infecciones graves, como neumonías; y si el médico le receta antibióticos, es preciso tomarlos siguiendo las indicaciones del facultativo y durante el tiempo necesario. En las infecciones es muy frecuente que se produzca un aumento de la cantidad de moco y de su espesor. Puede ser recomendable el uso de **mucolíticos**, que disminuyan la densidad del moco y faciliten su expulsión. No están recomendados los antitusivos, ya que la tos es un mecanismo de expulsión del moco; y si se suprime, el moco queda dentro de las vías respiratorias, favoreciendo la aparición de infecciones.
- En la bronquitis es importante **beber gran cantidad de agua**, sobre todo en forma de infusiones. Es una de las sustancias con mayor actividad mucolítica. Cuanta más agua ingiera el paciente, menos densa será la mucosidad.
- Se deben **evitar los cambios bruscos de temperatura**; así como el frío o el calor extremos.
- **Aprender técnicas de relajación** y mantener la calma durante la exacerbación de la bronquitis es fundamental; si el paciente se pone nervioso le será más complicado respirar.

AEROSOLTERAPIA

La Aerosolterapia tiene como objetivo la introducción en el aparato respiratorio de antibióticos, mucolíticos y/o broncodilatadores. Los

métodos incluyen las nebulizaciones, los aerosoles presurizados y los dispositivos para polvo seco.

INTRODUCCIÓN

Un nebulizador es un dispositivo capaz de transformar una solución líquida en un aerosol de partículas suspendidas en un gas, que resulta fácil para la inhalación. Su principal uso es la disolución de diversos fármacos en el seno del líquido, con objeto de que, al transformarse en aerosol, sea inhalado por el paciente hasta la vía respiratoria distal, donde hará su efecto. Los tres objetivos generales de la de Aerosolterapia en el cuidado respiratorio son:

- Humidificar los gases secos inspirados usando agua en aerosol.
- Mejorar la movilización y la evacuación de las secreciones respiratorias, incluyendo la inducción de esputo, usando aerosoles blandos (agua o solución salina hipertónica o hipotónica).
- Administrar medicamentos con efecto local o sistémico.

¿DÓNDE VA EL AEROSOL INHALADO?

El depósito pulmonar es de un 10-20% para la mayoría de los sistemas de aerosol. Por ejemplo, de 200 microgramos (μg) de albuterol en dos activaciones o puffs de un IDM, sólo cerca de 20-40 μg alcanzan a llegar a nivel pulmonar con la técnica correcta. El resto del medicamento se pierde en la orofaringe, en el equipo, durante la espiración y en el ambiente. Los nuevos equipos de aerosol y las nuevas formulaciones de las drogas están aumentando la eficiencia del depósito pulmonar, comparándolos con los equipos tradicionalmente utilizados. Por ejemplo, el depósito pulmonar para el dipropionato de beclometasona-HFA se encuentra en un rango entre el 40% y el 50% de la dosis nominal usando un IDM con hidrofluoroalcano (HFA) como propelente, en reemplazo del

antiguo clorofluorocarbono (CFC). Equipos experimentales como el nebulizador Respimat y el IPS Spiros también muestran depósitos pulmonares del 40 % o más.

MECANISMOS DE DEPÓSITO DE AEROSOL Y EL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS

Hay tres mecanismos habitualmente citados por los cuales se deposita una partícula en aerosol: impactación inercial, caída gravitacional (sedimentación) y difusión.

- **La impactación inercial** ocurre con las partículas más grandes y veloces. Se basa en la inercia de las partículas siendo propio de las partículas $>10 \mu$. Se producen en las vías aéreas superiores favorecidas por la velocidad de flujo elevada.
- **La caída gravitacional** es una función del tamaño particular y del tiempo, con una tasa de asentamiento proporcional al tamaño de la partícula. Lo presenta las partículas entre 1- 6 μ , alcanzando las vías aéreas intrapulmonares por la gravedad, siendo el realmente útil en el depósito pulmonar.
- **La Difusión** ocurre con las partículas más pequeñas que 1 μm . Estos mecanismos entran en juego como partículas de aerosol y son inhalados oralmente o a través de la nariz. Las partículas $<0.1\mu$ se depositan en todo el árbol traqueobronquial y debido al movimiento browniano las partículas chocan entre si y son exhaladas con la respiración.

TAMAÑO DE LAS PARTICULAS

LAS PARTÍCULAS $> 5 \mu$:

- Se depositan por impactación en la nasofaringe y epiglotis

- Presentan fuerte inercia con flujo turbulento
- Responsables de los Efectos Sistémicos

LAS PARTÍCULAS ENTRE 1- 5 μ :

- Presenta escasa inercia
- Llegan a vías respiratorias inferiores mediante Flujo Laminar;
- Las de tamaño comprendido entre 2-5 μ se depositan en área traqueobronquial
- Las de tamaño ente 0.5-2 μ en alvéolos.
- Tienen escasa inercia por lo que alcanzan el tejido diana
- Constituye el rango respirable y son responsables el Efecto Terapéutico.

LAS PARTÍCULAS <1 μ :

- Alcanzan las vías aéreas inferiores
- Carecen de fuerza para depositarse
- Chocan con las paredes de los alvéolos y el 80% son exhaladas.

INDICACIONES

1. Administración de medicamentos con efectos locales o sistémicos.
2. Inflamación de la vía aérea superior (por ejemplo, la inflamación secundaria a laringotraqueobronquitis).
3. Anestesia de las vías aéreas (por ejemplo, el control del dolor, la tos y las náuseas durante fibrobroncoscopia).
4. Enfermedad de las vías aéreas inferiores (administración de broncodilatadores, antibióticos, antivirales, antimicóticos, surfactantes y enzimas, sobre los bronquios y el parénquima pulmonar).

5. Enfermedad sistémica (por ejemplo, en la administración de péptidos como la hormona antidiurética).
6. Fluidificación de secreciones bronquiales secas difíciles de expectorar.
7. Humidificación del oxígeno administrado para prevenir o revertir la retención de secreciones
8. Humidificación de las vías aéreas inferiores cuando la vía aérea superior ha sido sobrepasada mediante intubación o traqueostomía.

LOPEZ José (2001) Dice: "1) Pacientes incapaces de usar ninguno de los dispositivos inhaladores que existen para tomar su medicación. 2) Necesidad de administrar fármacos por vía inhalada no disponibles en otros sistemas de inhalación (fibrosis quística, VIH,...). 3) Pacientes con frecuentes agudizaciones severas que comprometen su capacidad de usar inhaladores en el momento de la crisis. 4) Pacientes no controlados con la medicación habitual con inhaladores. Pág. 263

CONTRAINDICACIONES

Las contraindicaciones se relacionan específicamente con la hipersensibilidad conocida a los medicamentos administrados. Es de gran importancia revisar las indicaciones y contraindicaciones de los medicamentos antes de iniciar el procedimiento. La utilización de aerosoles blandos (ejemplo solución salina hipertónica) está contraindicada en pacientes con obstrucción bronquial o con historia de hiperreactividad de la vía aérea.

LIMITACIONES DE LA AEROSOLTERAPIA

- En la vía aérea superior: en presencia de excesiva secreción nasal o de edema de la mucosa nasal, el medicamento puede no alcanzar el sitio de acción propuesto. Igualmente, el depósito puede verse comprometido por la presencia de pólipos nasales o por una desviación del tabique.
- En el parénquima pulmonar: el depósito de las partículas en aerosol es pobre y depende de las propiedades físicas del aerosol (tamaño, concentración, humedad) y la colaboración y el patrón respiratorio del paciente (volumen inhalado, frecuencia respiratoria). Las siguientes situaciones clínicas están asociadas con reducción del depósito del aerosol en el parénquima pulmonar; en su presencia, se debe considerar el aumento de la dosis del medicamento para lograr optimizar su penetración y con ello el depósito: ventilación mecánica, vía aérea artificial y obstrucción severa.

ESTIMACIÓN DE LA NECESIDAD DE UTILIZAR UN AEROSOL

La presencia de una o más de las siguientes situaciones puede sugerir la necesidad de la Aerosolterapia:

- ❖ Inflamación de la vía aérea: estridor, tos metálica por crup, disfonía postextubación, diagnóstico de laringotraqueobronquitis o crup, radiografía sugestiva de edema de los tejidos blandos y aumento del trabajo respiratorio.
- ❖ Para anestesia: dolor severo localizado en la vía aérea superior, instrumentación invasora de la vía aérea superior (broncoscopio).

- ❖ En presencia de enfermedad sistémica siempre y cuando se requiera la administración de un agente terapéutico intranasal.
- ❖ En pacientes con signos y síntomas de broncoespasmo (tos, disnea, sibilancias, estertores, aumento del trabajo respiratorio y uso de músculos accesorios, disminución del flujo pico espiratorio en más del 80% de lo esperado) e hipersecreción bronquial.
- ❖ Cuando se requiere inducción del esputo para diagnóstico (ejemplo: pacientes con sospecha de neumonía por *Pneumocystis carinii* o tuberculosis).

EVALUACIÓN DEL RESULTADO

- En inflamación de la vía aérea superior, la efectividad de la Aerosolterapia puede ser comprobada si se reduce el estridor, se reduce la disfonía, se evidencia mejoría radiográfica del tejido blando y se observa disminución del trabajo respiratorio y del uso de los músculos accesorios.
- La efectividad de la administración del aerosol para anestesia de la vía aérea está dada por la reducción del dolor y de la incomodidad del paciente.
- La efectividad de la administración de aerosoles en la enfermedad sistémica se evidencia por la presencia de la respuesta terapéutica apropiada.
- La efectividad de la Aerosolterapia medicamentosa se evalúa con la mejoría de uno o más de los siguientes parámetros: disminución del trabajo respiratorio, mejoría de los signos vitales, disminución de la disnea, disminución del estridor, mejoría en la auscultación pulmonar, mejoría de la gasometría arterial, mejoría de la saturación de oxígeno determinada por pulsoximetría y

mejoría del flujo pico con respecto al evaluado antes del inicio del tratamiento.

- Con la administración de solución salina hipertónica el resultado deseado se evalúa mediante la obtención de una muestra de esputo representativa para análisis.

EQUIPO

Hay cuatro tipos de dispositivos utilizados en la Aerosolterapia. Los nebulizadores jet, los nebulizadores ultrasónicos, los inhaladores de dosis medida con propelente (IDMp) y los inhaladores en polvo seco (IPS).

NEBULIZADORES

Son dispositivos compuestos por un pequeño contenedor en donde se aloja el medicamento que es convertido en pequeñas gotas por un chorro de oxígeno o de aire o por un transductor piezoeléctrico de frecuencias ultrasónicas. El objetivo de la nebulización medicada es aportar una dosis terapéutica del medicamento deseado en forma de aerosol, como partículas respirables, durante un breve periodo de tiempo, usualmente de 5 a 10 minutos.

Los tipos de nebulizadores utilizados son:

- **Nebulizadores jet (neumáticos):** consisten en una cámara de nebulización en la que se genera un aerosol mediante un flujo de gas aportado bien sea por un compresor eléctrico o por una fuente de gas comprimido (aire u oxígeno).

Nebulizadores neumáticos. También llamados de impacto, cascada o tipo “jet”a. Generan el aerosol al pasar un flujo de aire a alta velocidad a través del líquido. El líquido a nebulizar se coloca en la cazoleta del nebulizador. El aerosol se produce al pasar un gas a alta presión que entra en la cazoleta del nebulizador y al salir, produce una presión negativa que facilita la succión del líquido nebulizado, fraccionándolo finalmente en multitud de partículas de aerosol de tamaños diversos. Las partículas de gran tamaño son devueltas al reservorio gracias a una pantalla, llamada impactador o deflector. Las partículas de pequeño tamaño son conducidas al exterior en forma de fina niebla que el paciente inhala. **(4)**

VENTAJAS

- No requiere la coordinación del paciente.
- Se logran altas dosis.
- No libera CFC.
- Efectivo con bajos flujos o volúmenes inspiratorios.
- La dosis puede ser modificada.
- Están especialmente indicados en situaciones de asma aguda grave.

DESVENTAJAS

- Costoso.
- No portátil.
- Requiere de una fuente de gas.
- Es posible la contaminación si la técnica de preparación es inadecuada.

- Requiere la preparación del dispositivo antes del tratamiento.
- No todos los medicamentos están disponibles para nebulizar de esta manera.
- Menos eficiente que otros dispositivos.

•**Nebulizadores ultrasónicos:** son dispositivos eléctricos auto-contenidos en los que se genera un aerosol a partir de la vibración del líquido colocado en su interior. Pueden nebulizar grandes cantidades de líquidos.

Nebulizadores ultrasónicos. El aerosol se produce al chocar ondas de ultrasonidos contra la solución de nebulización. Estas ondas se generan por un transductor piezoeléctrico que vibra a una frecuencia estable entre 0,5 y 3 MHz. **(5)**

VENTAJAS

- No requiere la coordinación del paciente.
- Se logran altas dosis.
- No libera CFC.
- Silencioso.
- Distribución más rápida que el nebulizador jet.
- No hay pérdida de medicación durante la exhalación.

DESVENTAJAS

- Costoso.
- Frágil y poca durabilidad.

- Es posible la contaminación.
- Proclive a funcionar mal.
- No todos los medicamentos están disponibles para nebulizar de esta manera.
- Requiere preparación del dispositivo antes del tratamiento.

• **Inhaladores de dosis medida con propelente (IDMp):** son dispositivos de tamaño pequeño, presurizados, que al ser activados proporcionan una dosis exacta de un medicamento utilizando un vehículo o propelente (clorofluorocarbonados, CFC). Hay dispositivos para inhalación nasal y oral. Los propelentes a presión hacen que las partículas salgan a una velocidad inicial de 30 micras/seg lo que favorece que el 80% se impacte en la faringe y sólo el 10 % llegue a depositarse en el epitelio pulmonar.

VENTAJAS

- Menos costoso que un nebulizador.
- Portátil y compacto.
- Más eficiente que un nebulizador.
- No requiere la preparación del medicamento.
- El tratamiento es corto.
- Difícilmente se contamina.

DESVENTAJAS

- La coordinación mano- inspiración es compleja.
- Requiere colaboración del paciente.
- Las concentraciones del medicamento son fijas.
- La impactación en la orofaríngea es alta.
- Un porcentaje pequeño de pacientes presentan reacciones al propelente.

- Potencial de abuso.
 - Muchos usan CFC.
 - No ofrece control de las dosis restantes
- **Espaciadores:** están diseñados para mejorar el rendimiento de los IDMp. No poseen válvulas unidireccionales. Su propósito simplemente es aumentar la distancia entre el dispositivo presurizado y la boca del paciente, disminuyendo la velocidad de las partículas y el impacto orofaríngeo, con el fin de evitar los efectos secundarios locales. Se recomiendan espaciadores con un volumen alrededor de 750 mL para adultos y en niños de 250-300 mL.

VENTAJAS

- El paciente requiere menos coordinación mano-inspiración para el disparo.
- Hay menos impacto del medicamento en la orofaríngea disminuyendo efectos secundarios locales.
- Son de elección para administrar medicación broncodilatador en el tratamiento de la mayoría de crisis (leves y moderadas).
- Con mascarilla se puede administrar medicamentos inhalados a niños pequeños.

DESVENTAJAS

- Es más complejo para el paciente.
- Es más costoso que el IDM solo.
- Difícil transporte.

- **Aerocámara:** es un espaciador que posee válvulas unidireccionales para contener y sostener la nube del aerosol hasta que ocurra la inspiración, tiempo que no debe exceder los dos segundos, pues de lo contrario se pierde casi todo el fármaco al adherirse por cargas electrostáticas a las paredes de la aerocámara
- **Inhaladores en polvo seco (IPS):** estos pequeños dispositivos contienen el principio activo en forma de polvo y el paciente solamente debe realizar una inspiración profunda para inhalar el medicamento. Tienen varias presentaciones: **los sistemas unidosis**, en los que el medicamento viene en cápsulas que se colocan en el dispositivo y son perforadas antes de su utilización; **el sistema multidosis**, al cual pertenecen los sistemas Turbohaler y Accuhaler.

VENTAJAS

- No requiere coordinación mano-inspiración para la inhalación.
- No requiere contener la respiración.
- No requiere propelente.
- Es activado por la inspiración.

DESVENTAJAS

- Requiere flujos inspiratorios de moderados a altos, lo que difícilmente se logra en niños menores, ancianos o durante crisis severas.
- Pueden tener un alto depósito en la faringe.
- No todos los medicamentos están disponibles para administrar de esta manera.

GUIA PARA LA SELECCIÓN DEL SISTEMA APROPIADO DE AEROSOLTERAPIA

NEBULIZADOR

Se utiliza el nebulizador si el paciente:

- Es incapaz de seguir instrucciones o se encuentra desorientado.
- Tiene pobre capacidad inspiratoria.
- Es incapaz de contener la respiración.
- Está taquipneico (más de 25 respiraciones por minuto) o tiene un patrón respiratorio inestable.

INHALADORES DE DOSIS MEDIDA CON PROPELENTE (IDMP)

Se utilizan si el paciente:

- Es capaz de seguir las instrucciones y demuestra un correcto uso del dispositivo.
- Tiene una adecuada capacidad inspiratoria.
- Es capaz de contener la respiración.
- Tiene un patrón respiratorio estable.

IDMP CON ESPACIADORES

Se utilizan si el paciente:

- Utiliza corticoides inhalados.
- Tiene pobre coordinación mano-inspiración en el uso de IDM.
- Requiere reducir la pérdida orofaríngea.

INHALADOR EN POLVO SECO

Se utiliza en pacientes:

- Con pobre coordinación mano-inspiración en el uso del IDM.
- Capaces de generar flujos inspiratorios altos (mayores de 60 L/min).
- Pacientes que requieren monitorización precisa del número de dosis.

En situaciones de asma aguda los inhaladores de dosis medida con espaciador son un tratamiento tan efectivo como los nebulizadores.

PROCEDIMIENTOS

Sólo mediante una adecuada técnica de aplicación se alcanzan los objetivos de la Aerosolterapia y se minimizan las complicaciones. A continuación se describe la técnica de utilización de los dispositivos utilizados en la Aerosolterapia en urgencias. Se incluye la descripción de los dispositivos en polvo seco, que en la actualidad se emplean muy poco en los servicios de urgencias, pero que en un futuro cercano se emplearán cada vez más si se cumple el compromiso internacional (protocolo de Montreal) de abandonar completamente la fabricación de IDM después del año 2005, con el fin de disminuir el deterioro de la capa de ozono producida por los clorofluorocarbonos.

INHALADORES DE DOSIS MEDIDA CON PROPELENTE IDMP

En el servicio de urgencias el paciente debe realizar el procedimiento bajo la supervisión directa de la persona encargada de administrar el medicamento.

Estas son las instrucciones paso a paso que deben darse al paciente para su correcto uso:

1. Posición: sentado o de pie.
2. Retire la tapa del inhalador y colóquela en posición vertical (en forma de L).
3. Sujete el inhalador entre los dedos índice y pulgar, el índice arriba y el pulgar abajo.
4. Agite vigorosamente el inhalador por 30 segundos para obtener una mezcla homogénea del fármaco y sus propelentes.
5. Realice una espiración lenta y profunda.
6. Coloque el inhalador entre los dientes y selle los labios alrededor de la boquilla.
7. Inspire lentamente por la boca. La lengua no debe interferir con la entrada del medicamento.
8. Tan pronto inicie la inspiración, presione el dispositivo una sola vez y siga inspirando lenta y profundamente hasta llenar completamente los pulmones.
9. Retire el inhalador de la boca. Sostenga la respiración durante 10 segundos.
10. Si se debe administrar una o más dosis del mismo inhalador, espere 30 segundos y repita todos los pasos.
11. Tape el inhalador y guárdelo en un lugar seco.
12. Realice enjuagues bucales con agua después del uso del inhalador.

CUIDADOS DEL INHALADOR

1. Los inhaladores son de uso personal.

2. Guárdelo en un lugar seco y a temperatura ambiente.
3. No lo exponga al fuego.
4. Límpielo frecuentemente con agua y jabón.
5. Recuerde que los inhaladores poseen un propelente gaseoso que continuará disparando a pesar de que el medicamento líquido se haya terminado.
6. Si el paciente llega al servicio de urgencias con su propio inhalador, verifique el contenido del medicamento. Para esto, retire el cartucho del inhalador y colóquelo dentro de un recipiente con agua: si flota, el inhalador está vacío; si adopta una posición horizontal quedando la mitad dentro del agua y la otra por fuera, es probable que contenga la mitad de su contenido; si se hunde con facilidad, aún está lleno.

ESPACIADORES

Estas son las instrucciones paso a paso que deben darse al paciente para el uso correcto del IDM con espaciadores:

1. Posición: sentado o de pie.
2. Retire la tapa del inhalador y colóquelo en posición vertical (en forma de L).
3. Sujete el inhalador entre los dedos índice y pulgar, el índice arriba y el pulgar abajo.
4. Agite vigorosamente el inhalador por 30 segundos.
5. Acople el cartucho al orificio del espaciador.
6. Bote todo el aire lentamente.
7. Coloque el espaciador en la boca, cerrándola a su alrededor.

8. Presione el cartucho una sola vez y tome lentamente el aire por la boca hasta llenar completamente los pulmones. La lengua no debe interferir con la entrada del medicamento.

9. Sostenga la respiración contando mentalmente hasta 10.

10. Si se debe administrar una o más dosis del mismo inhalador, espere 30 segundos y repita todos los pasos.

11. Retire el inhalador del espaciador, tápelo y guardarlo en un lugar seco.

AEROCÁMARA

1. Tenga en cuenta los pasos anteriores.

2. Acople la máscara sobre la cara del paciente evitando fugas.

3. Recuerde que estos dispositivos tienen una válvula unidireccional que sólo permitirá el paso del medicamento con la inspiración. Si el paciente tiene dificultad para contener la respiración, permita que el paciente respire a través del dispositivo luego del disparo.

INHALADOR PARA POLVO SECO

En el mercado existen diferentes formas de dispositivos para polvo seco. A continuación se describen las instrucciones de uso para los más comunes. En el servicio de urgencias el uso de estos dispositivos debe ser bajo supervisión:

Sistema Turbohaler:

1. Desenrosque y retire la tapa blanca que cubre el inhalador.

2. Sostenga el inhalador en posición vertical.

3. Para cargar la dosis, gire la rosca de la parte inferior del inhalador en sentido contrario al de las manecillas del reloj. Después gire la rosca en el mismo sentido de las manecillas del reloj; oirá un clic.
4. Bote todo el aire lentamente.
5. Coloque la boquilla entre los dientes y cierre los labios sobre la misma.
6. Tome aire con fuerza, hasta llenar los pulmones.
7. Retire la boquilla de la boca y sostenga el aire mientras cuenta mentalmente hasta diez.
8. Bote el aire. Nunca lo haga dentro de la boquilla.
9. Si se debe repetir una o más dosis de este medicamento, espere por lo menos 30 segundos y repita todos los pasos.
10. Coloque la tapa blanca y guárdelo en un lugar seco.

Sistema Accuhaler

1. Deslice el protector de la pieza bucal.
2. Para cargar la dosis, pulse el gatillo lateral hacia abajo y hasta el tope
3. Bote todo el aire lentamente.
4. Coloque la boquilla entre los dientes y cierre los labios sobre la misma.
5. Tome aire con fuerza, hasta llenar los pulmones.
6. Retire la boquilla de la boca y sostenga el aire mientras cuenta mentalmente hasta diez.

7. Si necesita realizarse una o más dosis, espere mínimo 30 segundos entre cada toma.

8. Tape la pieza bucal y guárdelo en un lugar seco.

NEBULIZADORES

1. Lávese las manos.

2. Prepare el equipo

- Compresor o fuente de oxígeno.
- Máscara facial para micronebulización.
- Conector.
- Micronebulizador.
- Solución salina al 0,9% (SSN).
- Jeringa de 3 mL.
- Medicamento a nebulizar.

3. Con una jeringa mida 3 mL de solución salina al 0,9 % y colóquelos en la cámara del micronebulizador. La cantidad de solución salina se determina teniendo en cuenta las características físicas del medicamento (por ejemplo, los antibióticos tienen mayor viscosidad) y el volumen muerto del nebulizador utilizado. El volumen muerto (llamado por otros autores volumen residual) es el volumen que queda en la cámara del micronebulizador cuando el dispositivo comienza a “chispotear” y la nube de aerosol cesa. Suele variar de 0,5 a 1,0 mL. Los nebulizadores con un volumen muerto menor de 1 mL requieren un volumen inicial de 2,0 a 2,5 mL; los nebulizadores con un volumen muerto mayor a 1 mL requieren volúmenes iniciales alrededor de 4 mL (recomendaciónB).

4. Agregue el medicamento utilizando la dosis exacta prescrita.

5. Conecte el nebulizador a la toma de oxígeno utilizando un flujo entre 6 y 8 litros/ minuto; este es el flujo que habitualmente se utiliza para nebulizar el 50% de las partículas a 2-5 micras de diámetro. El volumen y el flujo recomendados pueden modificarse cuando se utilizan medicamentos como pentamidina o antibióticos debido a que sus características físicas y su viscosidad son diferentes.
6. Si utiliza un compresor, simplemente enciéndalo.
7. Compruebe que se produce una nube de aerosol.
8. El paciente debe estar sentado o semisentado.
9. Colóquele al paciente la mascarilla o la pieza bucal hasta la finalización del medicamento.
10. Estimule al paciente para que inhale a través de la boca usando un patrón lento y profundo (recomendación B). El patrón respiratorio afecta la cantidad de aerosol que se deposita en la vía aérea inferior.
11. Al finalizar el medicamento, retire la mascarilla o la boquilla.
12. Limpie y seque el equipo.
13. Suspenda la micronebulización si tiene algún efecto secundario y comuníquese al médico.

MONITORIZACIÓN

El tiempo de seguimiento del paciente se debe determinar según la estabilidad y severidad de la condición clínica. Es necesario evaluar los siguientes puntos antes, durante y después de la aerosolterapia:

- 1) Respuestas subjetivas del paciente como dolor, incomodidad, disnea, inquietud.
- 2) Frecuencia y ritmo cardiaco, presión arterial.
- 3) Frecuencia y patrón respiratorio, uso de músculos accesorios.

- 4) Cambio en los indicadores de los efectos terapéuticos Color de la piel.
- 5) Ruidos respiratorios.
- 6) Pulsoximetría (si se sospecha Hipoxemia).
- 7) En pacientes con diagnóstico de asma, es indispensable realizar la medición del flujo espiratorio máximo, antes y después del tratamiento. Se deben realizar tres mediciones y registrar el mayor valor obtenido.
- 8) Se debe valorar la cantidad de esputo, su consistencia, color y olor.

CONTROL DE INFECCIONES

- 1) Se deben implementar las precauciones universales para el aislamiento de los fluidos corporales cada vez que se realice una terapia de este tipo.
- 2) Se deben implementar las recomendaciones de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) sobre precauciones para evitar la diseminación nosocomial de infección cuando el paciente tenga la posibilidad de padecer TBC o esté expuesto a factores de riesgo de contraerla.
- 3) Los aplicadores para atomizadores multiusos deben ser cambiados entre paciente y paciente.
- 4) El personal debe disponer de contenedores de basura para desechos contaminados en forma segura.
- 5) Los nebulizadores no pueden ser utilizados entre pacientes sin desinfección.
- 6) Los nebulizadores deben ser cambiados o esterilizados concluido un procedimiento que no se repite.
- 7) Los nebulizadores no deben ser enjugados con agua corriente entre tratamientos.
- 8) Las soluciones deben ser manipuladas con técnica aséptica.

- 9) Las soluciones que se utilizan como vehículo de los medicamentos (por ejemplo solución salina) deben ser eliminadas después de 24 horas y deben ser manejadas con técnica aséptica.

PICO FLUJO

CONCEPTO

Es la velocidad máxima del aire en litros por minuto cuando se expulsa forzosamente tras una inspiración máxima.

PARA QUÉ SIRVE MEDIR EL PICO DE FLUJO

El Pico de Flujo es una medida fundamental en el paciente asmático ya que sirve para varias cosas:

- 1. Ayuda al diagnóstico**, al permitir detectar dos de las características fundamentales de la obstrucción de la vía aérea en el paciente asmático:

Reversibilidad: El Pico de Flujo cuando está disminuido en el paciente asmático mejora al menos un 15% tras administrar un broncodilatador

Variabilidad: El Pico de Flujo varía a lo largo del día y de la semana más de un 20% cuando el paciente es asmático, incluso aunque se encuentre bien.

- 2. Ayuda a clasificar la gravedad**, al calcular el descenso del porcentaje de Pico de Flujo respecto al teórico del paciente para su edad y talla, y también en base al cambio en la Variabilidad

3. Ayuda a clasificar la gravedad de las crisis y orientar al tratamiento médico, en base al descenso del Pico de Flujo respecto al mejor del paciente.

TIPOS DE PEAK-FLOWMETROS

Se trata de aparatos sencillos, generalmente en forma de tubos, que en su interior presentan un mecanismo de pistón, muelle o de aspa, que se mueve al aplicar un flujo de aire durante una maniobra de espiración forzada. Existen medidores portátiles electrónicos pero su principal inconveniente es su elevado precio.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

La medición del peak flow es una técnica sencilla que tiene ventajas e Inconvenientes respecto a la espirometría:

Ventajas

- Los resultados de la medida del FEM se correlacionan con los valores
- del FEV1 de la espirometría
- Su realización fatiga menos que la espirometría forzada
- El medidor es pequeño, portátil y de uso sencillo
- El mantenimiento técnico del aparato es mínimo
- La interpretación del resultado es simple

Desventajas

- No puede sustituir por completo a la espirometría
- No proporciona información de las vías aéreas de pequeño calibre

- No es útil en los pacientes con EPOC
- Al ser dependiente del esfuerzo y de una correcta técnica de realización, puede ser menos valorable en niños pequeños y en ancianos y susceptible de simulación por parte del paciente.

CÓMO SE MIDE EL PICO DE FLUJO

El Pico de Flujo se mide mediante un aparato que se llama Medidor de Pico de Flujo. Los más habituales son mecánicos y se compran en Farmacias u Ortopedias por unos 20-30 €, pero también los hay electrónicos.

Para medir el Pico de Flujo hay que seguir estos sencillos pasos:

- Ponerse de pie
- Colocar el indicador a cero, sujetar bien el medidor sin estorbar la ranura con los dedos y ponerlo en posición horizontal
- Inspirar profundamente hacia dentro
- Colocar el PFM en los labios sellando bien alrededor y evitando que la lengua obture la boquilla
- Soplar fuerte y rápido en 1-2 segundos
- Realizar la maniobra tres veces y anotar el mejor registro de los tres.

CÓMO CALCULO MIS ZONAS DE SEGURIDAD

Es muy sencillo una vez que has calculado tu mejor Pico de Flujo, basta con multiplicar esta cifra por 0,8 y 0,5.

¿Qué significa la Zona de Seguridad?

La zona de Seguridad ó “verde” se caracteriza por un Pico de Flujo entre un 80-100% de tu mejor medición. Significa que estás bien y debes seguir con el mismo tratamiento. Puede variar de un día para otro o incluso en el mismo día, pero no es necesario cambiar el tratamiento. Si sientes dificultad para respirar o “pitos” pero te mantienes en la Zona Verde, usa el broncodilatador de rescate.

¿Qué significa la Zona de Precaución?

La zona amarilla se caracteriza por un Pico de Flujo entre un 50-80% de tu mejor medición. Significa precaución, no estás bien, casi seguro que tienes síntomas y necesitas medicación de rescate y probablemente tomar corticoides si no los estas tomando o doblar la dosis de corticoides si ya lo hacías. Asegúrate de tener un plan de tratamiento prescrito por tu medico para estas situaciones.

¿Qué significa la Zona de Peligro?

La zona Roja se caracteriza por un Pico de Flujo por debajo del 50% de tu mejor medición. Significa Peligro, estas mal y debes acudir a un centro médico cuanto antes ya que probablemente necesitas mucha más medicación y vigilar la respuesta al tratamiento antes de volver a casa.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aerosolterapia: La Aerosolterapia se utiliza para administrar fármacos (esteroides, antibióticos y broncodilatadores) directamente a los pulmones.

Apnea: Cese completo de la señal respiratoria (medida por termistor, cánula nasal o neumotacógrafo) de al menos 20 segundos de duración.

Beneficio.- El término beneficio es una palabra que da cuenta de aquel elemento, producto o servicio que se entrega a una persona para su bien. Siempre la palabra beneficio implica algún tipo de bien, que podrá ser más o menos desinteresado, pero que busca mejorar la calidad de vida.

Broncodilatadores: Un broncodilatador es una sustancia, generalmente un medicamento, que causa que los bronquios y bronquiolos de los pulmones se dilaten, provocando una disminución en la resistencia aérea y permitiendo así el flujo de aire.

Broncoconstricción: Es el estrechamiento de las vías aéreas lo cual disminuye o bloquea el flujo de aire y es uno de los mecanismo que regula la ventilación pulmonar. La broncoconstricción ocurre cuando la musculatura lisa que rodea los bronquios se contrae, de modo que cualquier factor que cause incremento en el tono de esa musculatura causará broncoconstricción.

Bronquitis: Es una inflamación de las vías aéreas bajas. Sucede cuando los bronquios, situados entre los pulmones, se inflaman a causa de una infección o por otros motivos

Capacidad Funcional.- es la aptitud para ejecutar eficientemente las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria. Es un concepto multidimensional que incluye componentes físicos, psicológicos y sociales. Indica el nivel de independencia de los sujetos y su medición se llevará a cabo por medio de las actividades básicas de la vida diaria y las actividades instrumentales.

Corticoides: son una variedad de hormonas del grupo de los esteroides (producida por la corteza de las glándulas suprarrenales) y sus derivados.

Disnea: La disnea es una dificultad respiratoria que se suele traducir en falta de aire.

Espujo: Es la secreción o flema que se produce en los pulmones, bronquios, tráquea, laringe, faringe y aún en la cámara posterior de la boca, y que se arroja de una vez en cada expectoración y la tos

Espasmo Laríngeo: Se puede dar en niños y en adultos tosedores crónicos (EPOC, asma, alergia) o con problemas digestivos (ERGE). Cuando va asociada a una parálisis vocal se cree que puede ser debida a una reinervación aberrante del recurrente.

Frecuencia Respiratoria: Es el número de respiraciones que efectúa un ser vivo en un lapso específico (suele expresarse en respiraciones por minuto). Movimiento rítmico entre inspiración y espiración, está regulado por el sistema nervioso. Cuando las respiraciones de minutos están por encima de lo normal, se habla de taquipnea y cuando se hallan por debajo, bradipnea.

Hipertónica: En biología, una solución hipertónica es aquella que tiene mayor concentración de soluto en el medio externo, por lo que una célula en dicha solución pierde agua (H₂O) debido a la diferencia de presión, es decir, a la presión osmótica, llegando incluso a morir por deshidratación.

Humidificación: pasar por la laringe, en su trayecto hacia los pulmones, no estropea este órgano, llegando correctamente saturado de agua

Hipotónica: Una solución hipotónica, denominada también hipotonía es una solución con baja concentración de soluto

Mucolíticos: son sustancias que tienen la capacidad de destruir las distintas estructuras quimicofísicas de la secreción bronquial anormal, consiguiendo una disminución de la viscosidad y, de esta forma, una más fácil y pronta eliminación.

Pico Flujo: El flujo espiratorio pico (FEP) es la cantidad máxima de aire por segundo (flujo) que puede ser expulsada de los pulmones en forma forzada (soplando) durante la primera parte de la espiración.

Reacción Alérgica: Son sensibilidades a sustancias, llamadas alérgenos, que entran en contacto con la piel, la nariz, los ojos, las vías respiratorias y el tubo digestivo. Dichas sustancias pueden ser inhaladas hacia los pulmones, ingeridas o inyectadas

Ruidos Respiratorios: Los ruidos respiratorios son los sonidos producidos por las estructuras de los pulmones durante la respiración.

Taquipnea: consiste en un aumento de la frecuencia respiratoria por encima de los valores normales (>20 inspiraciones por minuto).

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La Constitución de la República manda:

“Art. 28.- La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos.

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la

alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 40.- Se reconoce a las personas el derecho a migrar. No se identificará ni se considerará a ningún ser humano como ilegal por su condición migratoria.

El Estado, a través de las entidades correspondientes, desarrollará entre otras las siguientes acciones para el ejercicio de los derechos de las personas ecuatorianas en el exterior, cualquiera sea su condición migratoria:

1. Ofrecerá asistencia a ellas y a sus familias, ya sea que éstas residan en el exterior o en el país.

2. Ofrecerá atención, servicios de asesoría y protección integral para que puedan ejercer libremente sus derechos.

3. Promoverá sus vínculos con el Ecuador, facilitará la reunificación familiar y estimulará el retorno voluntario.

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Art. 361.- El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formular la política nacional de salud, y normará, regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector.

Art. 363.- El Estado será responsable de:

1. Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.
2. Universalizar la atención en salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura.
3. Fortalecer los servicios estatales de salud, incorporar el talento humano y proporcionar la infraestructura física y el equipamiento a las instituciones públicas de salud.

2.3. HIPÓTESIS

- ¿La eficacia entre las técnicas inhalatoria utilizadas, mejoraría el cuadro clínico de los pacientes con bronquitis?

2.4. VARIABLES

Variable independiente

- Bronquitis

Variable dependiente

- Aerosolterapia e inhalador de dosis medida.
- Cuadro clínico.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este diseño de investigación es **experimental** debido que voy a ver la eficacia de entre las dos técnicas mencionadas para mejorar su cuadro clínico. Además también será **transversal** porque voy a realizar una sola medición.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Descriptivo: la presente investigación fue de carácter descriptivo, ya que este es un tipo de estudio que permite describir un hecho o situación tal como es y aparece en la realidad; en nuestro caso permitió analizar y entender con detalle la eficacia de las técnicas y comprobar cuál es más efectiva en los pacientes con bronquitis.

3.3. TIPO DE ESTUDIO

Fue un **estudio de campo** porque la investigación se va a realizar en el lugar donde se encuentre el problema tratando de resolver la hipótesis planteada.

3.4. NIVEL DE ESTUDIO

Es un estudio **aplicativo** porque los resultados obtenidos en este estudios serán aplicados en la institución donde se realizo, además servirá para los profesionales que allí se encuentran para que observen la investigación hecha.

3.5. POBLACIÓN

La población para mi investigación fueron todos los pacientes preescolares con bronquitis en el Centro Médico Integral De Especialidades Fundación Nahin Isaias B.

3.6 MUESTRA

La muestra quedo conformada por 40 pacientes geriátricos.

- **Criterios de Inclusión**

- ✓ Sexo masculino
- ✓ Edad comprendida de 2 a 4 años
- ✓ Pacientes que accedan a formar parte del estudio
- ✓ Que tengan un buen estado nutricional

- **Criterios de Exclusión**

- ✓ Que tenga enfermedades psicológicas
- ✓ Que no tengan enfermedades gripales presentes
- ✓ Pacientes que presenten estados asmáticos.

3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	Parámetro Conceptual	Categoría	Indicadores Susceptibles de Medición
<i>Independiente:</i> Bronquitis	La Bronquitis es el edema e inflamación de las vías aéreas principales hacia los pulmones. Este edema estrecha las vías respiratorias, lo cual dificulta la respiración y causa otros síntomas, como tos.	<ul style="list-style-type: none">• Síntomas	*Tos *Expectoración

<p><i>Dependiente:</i></p> <p>Mejoría del cuadro clínico</p>	<p>Sintomatología que se presente en las personas en las cuales denotan un mayor realce en su estado de salud permitiéndonos interpretar un restablecimiento en su salud.</p>	<p>Impactos Físicos</p> <p>Cuadro clínico</p>	<p>*Tos</p> <p>*Saturación de oxígeno</p> <p>*Frecuencia Respiratoria</p> <p>*Disnea</p>
		<p>Pico flujo</p>	<p>*Zona Verde</p> <p>*Zona amarilla</p> <p>*Zona Roja</p>
<p>Técnicas inhalatoria</p>	<p>Es un método en las cuales se proporcionan una medicación en forma de aerosol rompiéndose las partículas en micra para que haga efecto en el árbol traqueobronquial.</p>	<p>•Nebulización</p>	<p>*Duración</p>
		<p>•Inhalador de dosis medida</p>	<p>*Puff</p>

3.8. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente estudio se utilizó como técnicas de recolección de datos en primer lugar a la **Observación** para ver la mejoría de los síntomas en cada una de las técnicas, en segundo lugar una **Encuesta** que se realizo a los padres de familia en los cuales nos daban un mayor acercamiento a su salud y poder observar la mejoría de los pacientes.

Instrumentos de Recolección de Datos

Uno de los instrumentos que se utilizo fue un cuestionario que se realizo a través de la toma de un instrumento llamado pico flujo en las cuales pude observar el nivel obstructivo de los pacientes con el indicador de volumen espiratorio forzado.

3.9. INTERPRETACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Tema: Edades de los pacientes con bronquitis

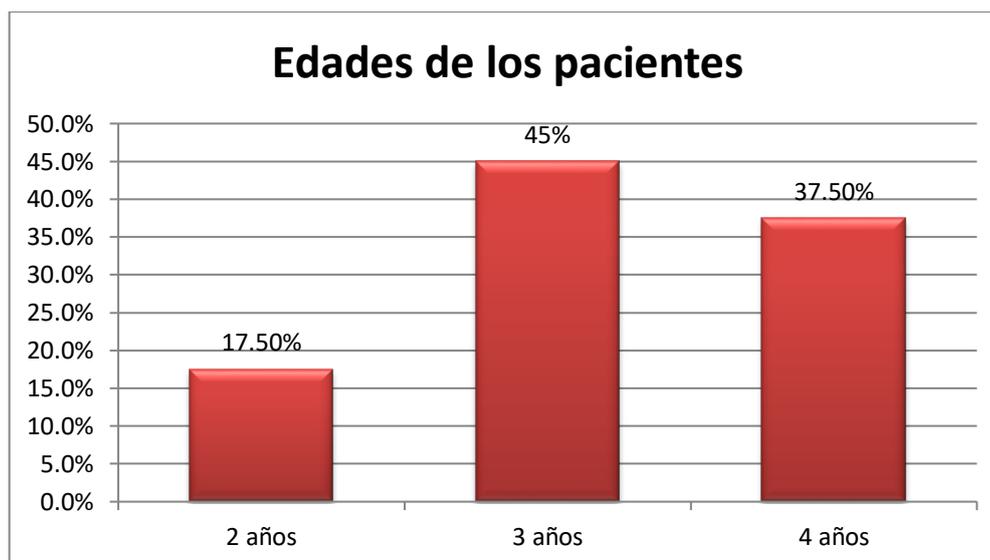
Cuadro # 1

	Pacientes	Porcentaje
2 años	7	17.5%
3 años	18	45%
4 años	15	37.5%
Total	40	100 %

Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales "Fundación Nahim Isaías B."

Grafico # 1



Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales "Fundación Nahim Isaías B."

Análisis.- De los 40 pacientes que formaron parte de la investigación en el estudio de campo, en el grafico #1 se observa que hubo una mayoría de presencia en las edades de 6 a 8 años en las cuales representaban el 45% de los pacientes, obteniendo una menoría en las edades de 3 a 5 años donde representan el 17.5% de la muestra total.

Tema: Pacientes que padecen de procesos alérgicos

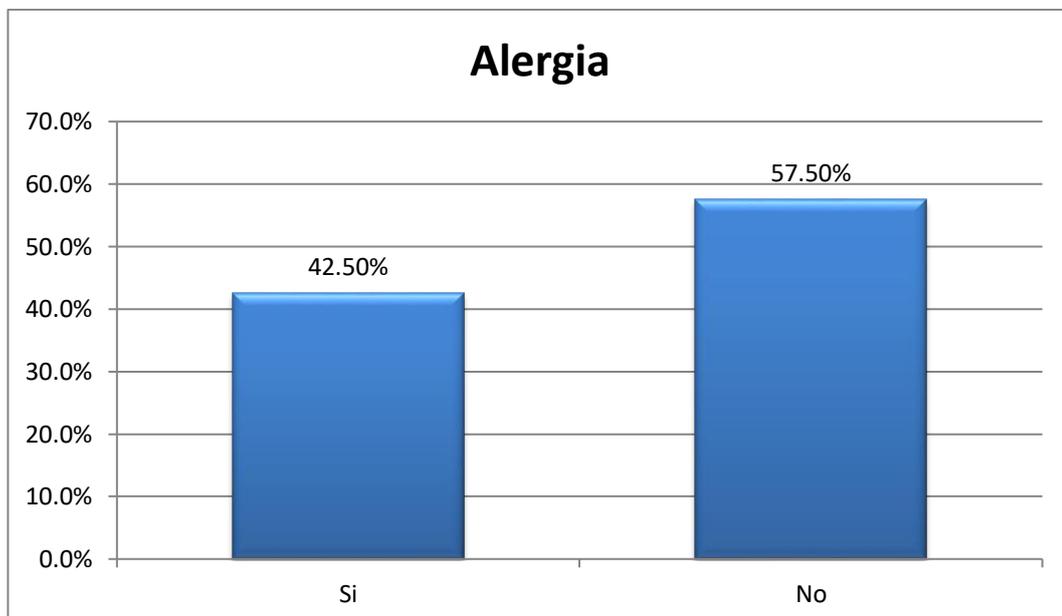
Cuadro # 2

	Pacientes	Porcentaje
Sí	17	42,5%
No	23	57,5%
Total	40	100%

Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales "Fundación Nahim Isaias B."

Grafico # 2



Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales "Fundación Nahim Isaias B."

Análisis.- En el grafico #2 se titula como aquellos pacientes que presentando la patología correspondiente tenían antecedentes de procesos alérgicos, ya que de una u otra manera influye sobre el desarrollo de la enfermedad. En este cuadro observamos que el 57.5% de los pacientes no padecen de procesos de alergia y el porcentaje restante si presentaron como antecedente alergia.

**Tema: Pacientes que colaboraron en el procedimiento de
pico flujo**

Cuadro # 3

	Pacientes	Porcentaje
Sí	35	87,5%
No	5	12,5%
Total	40	100%

Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales "Fundación Nahim Isaías B."

Grafico # 3



Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales "Fundación Nahim Isaías B."

Análisis.- en el grafico #3 observamos sobre aquellos pacientes que presentaron colaboración al momento de realizar la prueba de pico flujo. La mayoría de los pacientes en su gran porcentaje con el 87.5% se observo que hubo una colaboración de parte de ellos en la ejecución de la técnica y el 12.5% no colaboraron en la ejecución de la misma.

Tema: Saturación de los pacientes en la Aerosolterapia

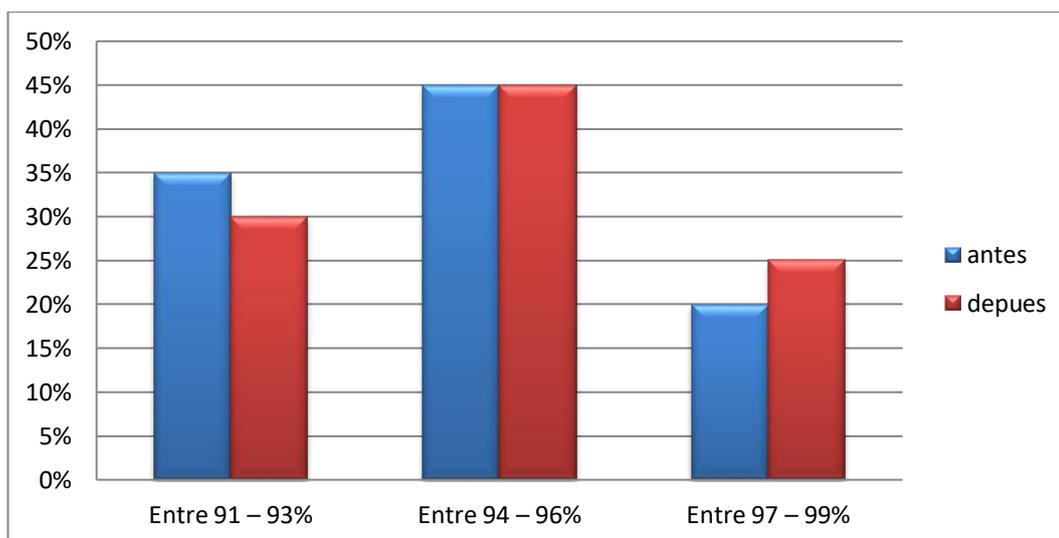
Cuadro # 4

	Antes		Después	
	Pacientes	Porcentaje	Pacientes	Porcentaje
Entre 91 – 93%	14	35%	12	30%
Entre 94 – 96%	18	45%	18	45%
Entre 97 – 99%	8	20%	10	25%
Total	40	100 %	40	100 %

Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales “Fundación Nahim Isaías B.”

Grafico # 4



Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales “Fundación Nahim Isaías B.”

Análisis.- En la tabla y gráfico 4 correspondiente a la saturación de los pacientes que obtuvieron los pacientes en el proceso de la nebulización; en esto podemos observar que la nebulización hizo una pequeña mejoría en este parámetro, obteniendo un 45% en ambas mediciones antes y después de la ejecución de la técnica, y obteniendo una mejoría en el máximo parámetro de saturación como es el 97-99% con el 25% un 5% mayor que en la primera medición.

Tema: Saturación de los pacientes con el Inhalador de Dosis Medida

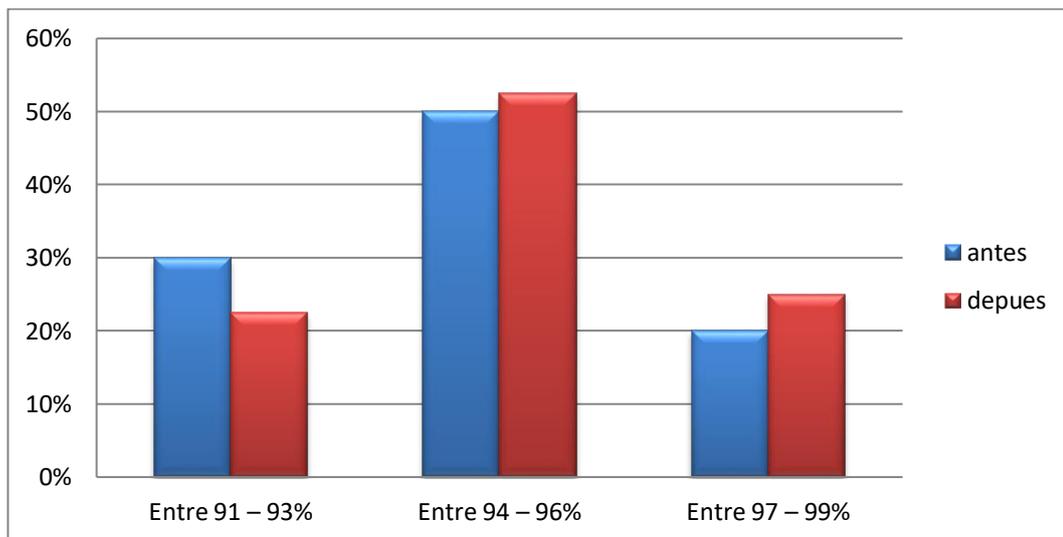
Cuadro # 5

	Antes		Después	
	Pacientes	Porcentaje	Pacientes	Porcentaje
Entre 91 – 93%	12	30%	9	22.5%
Entre 94 – 96%	20	50%	21	52.5%
Entre 97 – 99%	8	20%	10	25%
Total	40	100 %	40	100 %

Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales “Fundación Nahim Isaías B.”

Gráfico # 5



Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales “Fundación Nahim Isaías B.”

Análisis.- En la tabla y gráfico 5 correspondiente a la saturación de los pacientes que obtuvieron los pacientes cuando se les aplicó el Inhalador de dosis medida donde hubo cambios muy significativos en los porcentajes como es en los parámetros con mayor altura como es el del 97 a 99% que obtuvieron dos pacientes que cambiaron a este parámetro. Los cambios fueron en una media de 2 pacientes en cada indicador.

Tema: Frecuencia respiratoria de los pacientes en la Aerosolterapia

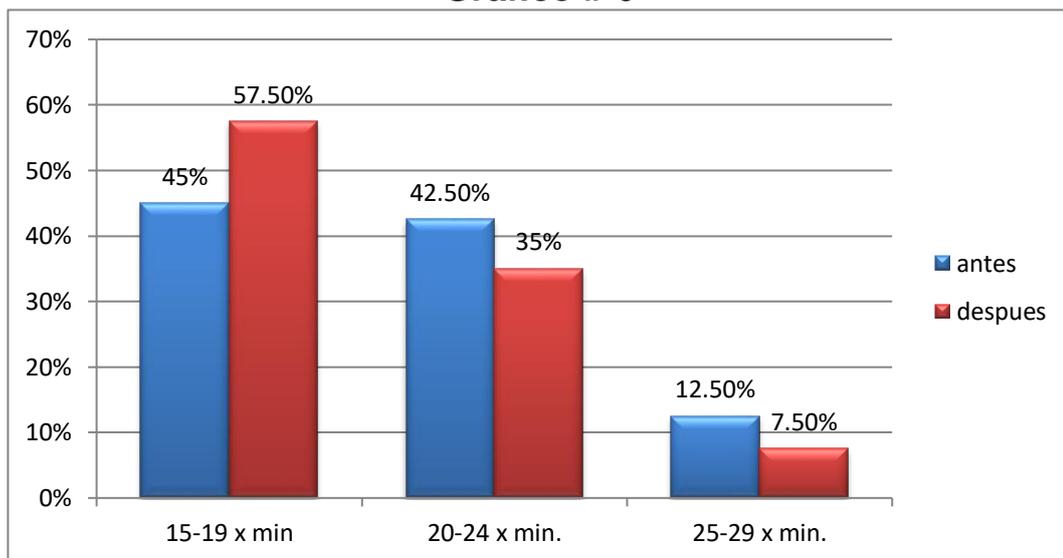
Cuadro # 6

	Antes		Después	
	Pacientes	Porcentaje	Pacientes	Porcentaje
15-19 x min	18	45%	23	57,5%
20-24 x min.	17	42,5%	14	35%
25-29 x min.	5	12,5%	3	7,5%
Total	40	100 %	40	100 %

Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales "Fundación Nahim Isaías B."

Gráfico # 6



Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales "Fundación Nahim Isaías B."

Análisis.- En la tabla y gráfico 6 correspondiente a la frecuencia respiratoria de los pacientes que obtuvieron en la nebulización se observó una mejoría en cuanto a la frecuencia respiratoria de 15 x 19 por minutos se observó la presencia de 23 pacientes en este parámetro con un porcentaje de 57.5% obteniendo una mejoría y mayor tranquilidad en su respiración.

Tema: Frecuencia respiratoria de los pacientes con el Inhalador de Dosis Medida

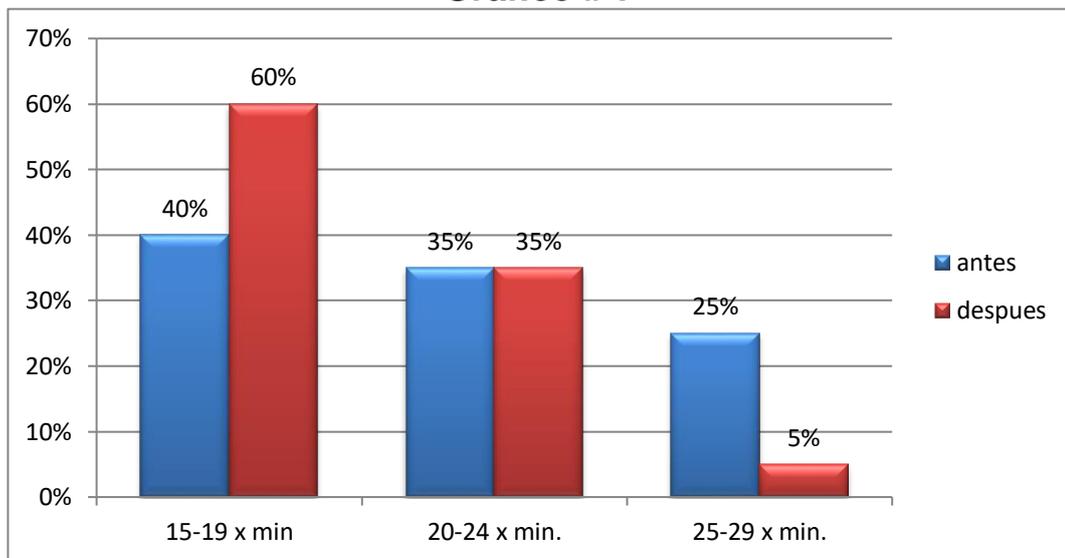
Cuadro # 7

	Antes		Después	
	Pacientes	Porcentaje	Pacientes	Porcentaje
15-19 x min	16	40%	24	60%
20-24 x min.	14	35%	14	35%
25-29 x min.	10	25%	2	5%
Total	40	100 %	40	100 %

Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales “Fundación Nahim Isaías B.”

Grafico # 7



Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales “Fundación Nahim Isaías B.”

Análisis.- En la tabla y gráfico 7 correspondiente a la frecuencia respiratoria de los pacientes que obtuvieron en la aplicación del inhalador de dosis medida, obteniendo una mejoría en el parámetro de 15–19 respiraciones por minutos con un porcentaje de 60% de los pacientes que se realizaron después de la aplicación del inhalador obteniendo una reducción de los mismos en un 20% de los pacientes.

Tema: Zonas de colores del pico flujo en la Aerosolterapia

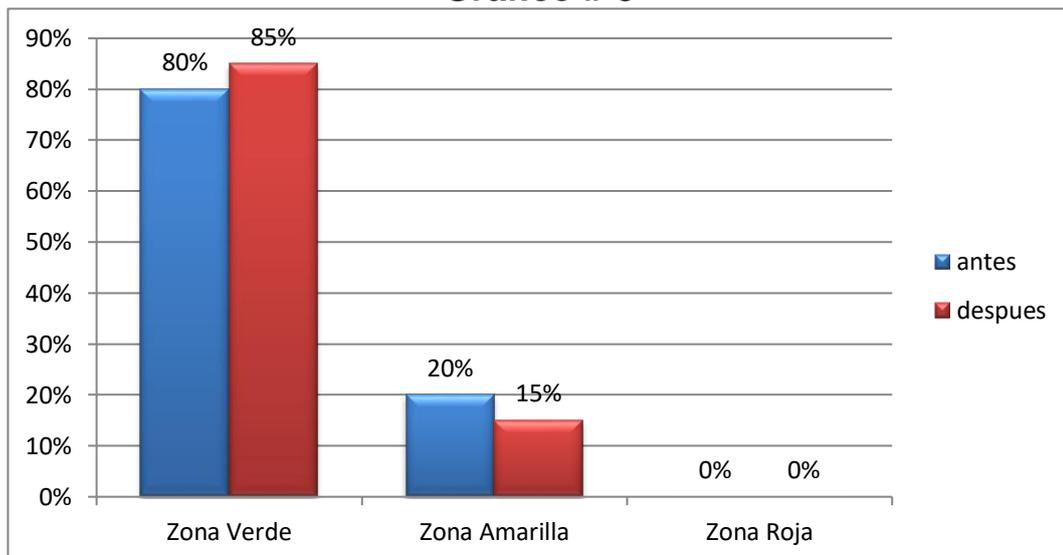
Cuadro # 8

	Antes		Después	
	Pacientes	Porcentaje	Pacientes	Porcentaje
Zona Verde	32	80%	34	85%
Zona Amarilla	8	20%	6	15%
Zona Roja	0	0%	0	0%
Total	40	100 %	40	100 %

Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales "Fundación Nahim Isaías B."

Gráfico # 8



Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales "Fundación Nahim Isaías B."

Análisis.- En la tabla y gráfico 8 correspondiente a los resultados de pico flujo que se obtuvo en los procesos de nebulización, como se observa en estos estadígrafos es notable la mejoría de la nebulización en estos pacientes con un alto porcentaje del 85% del tamaño de la muestra presentada que fue en un número de 40 pacientes.

Tema: Zonas de colores del pico flujo con el inhalador de dosis medida

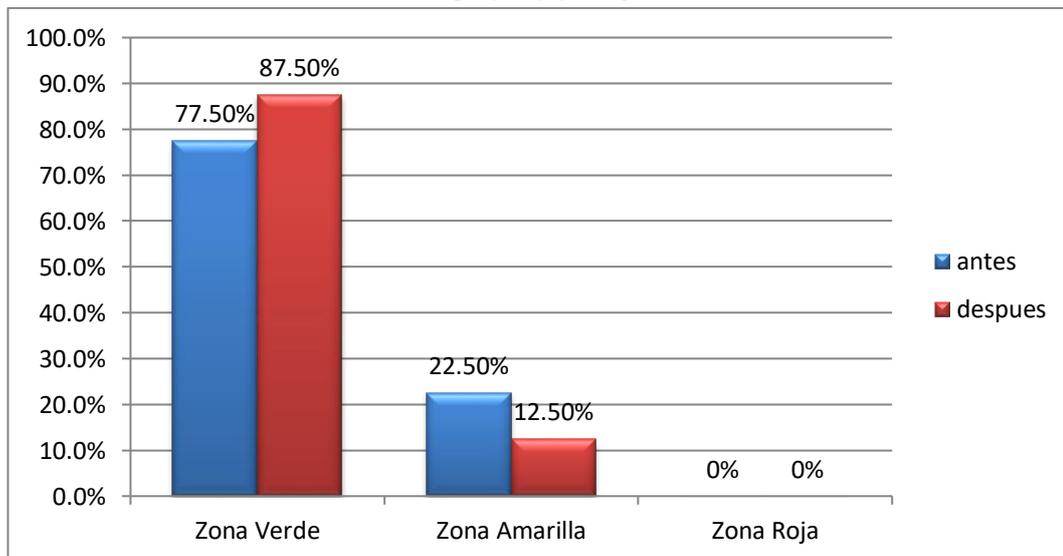
Cuadro # 9

	Antes		Después	
	Pacientes	Porcentaje	Pacientes	Porcentaje
Zona Verde	31	77,5%	35	87,5%
Zona Amarilla	9	22,5%	5	12,5%
Zona Roja	0	0%	0	0%
Total	40	100 %	40	100 %

Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales “Fundación Nahim Isaías B.”

Gráfico # 9



Elaborado por: Jorge Quito Chapiro

Fuente: Centro Médico de Especialidades Integrales “Fundación Nahim Isaías B.”

Análisis.- En la tabla y gráfico 9 correspondiente a los resultados de pico flujo que se obtuvo en los procesos de inhalación de dosis medida, aquí se observa una mejoría de igual manera en la zona verde con la mayor presencia de un porcentaje de 87.5% del total de los pacientes, determinando sus beneficios.

3.10 CRITERIOS PARA ELABORAR LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.10.1 TITULO DE LA PROPUESTA

GUIA DE APRENDIZAJE DE MEDICION Y CONTROL DE LA ENFERMEDAD A TRAVES DE PICO FLUJO

3.10.2 HIPOTESIS DE LA PROPUESTA

- El aprendizaje de la medición del pico flujo ayudaría a los pacientes en la mejoría de su cuadro clínico?
- Tendrá complicaciones la ejecución de la medición del pico flujo en los pacientes con la enfermedad?
- Tendrá complicaciones en llevar el control los pacientes de su obstrucción a través de este instrumento?

3.10.3 FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA

Esta propuesta tuvo factibilidad en la parte administrativa debido a que las directivas de la Escuela De Tecnología Médica, facilitaron y fueron cumplidas todos y cada uno de los reglamentos que se presentaron como parte de una investigación científica que es planteada de manera estricta por la parte académica de la universidad.

Por parte de la directiva del Centro Médico Integral de Especialidades FUNDACIÓN NAHIN ISAIAS B., lugar donde se realizó dicho trabajo, facilitaron todos los estatus presentes para la realización de dicha investigación además contaba con la aprobación de los médicos que mandan a realizar terapia respiratoria en el centro de medico.

3.10.4 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

TEMA: GUIA DE APRENDIZAJE DE MEDICION Y CONTROL DE LA ENFERMEDAD A TRAVES DE PICO FLUJO

¿Qué es el Pico de Flujo?

Es la velocidad máxima del aire en litros por minuto cuando se expulsa forzosamente tras una inspiración máxima.

¿Para qué sirve medir el Pico de Flujo?

El Pico de Flujo es una medida fundamental en el paciente asmático ya que sirve para varias cosas:

1. Ayuda al diagnóstico de Asma, al permitir detectar dos de las características fundamentales de la obstrucción de la vía aérea en el paciente asmático:

- **Reversibilidad:** El Pico de Flujo cuando está disminuido en el paciente asmático mejora al menos un 15% tras administrar un broncodilatador
- **Variabilidad:** El Pico de Flujo varía a lo largo del día y de la semana más de un 20% cuando el paciente es asmático, incluso aunque se encuentre bien

2. Ayuda a clasificar la gravedad del Asma, al calcular el descenso del porcentaje de Pico de Flujo respecto al teórico del paciente para su edad y talla, y también en base al cambio en la Variabilidad

Pico Flujo Variabilidad

Leve >80 <30%

Moderada 60-80% >30%

Grave <60% >30%

3. Ayuda a clasificar la gravedad de las crisis asmáticas y a orientar el tratamiento médico, en base al descenso del Pico de Flujo respecto al mejor del paciente

¿Cómo se mide el Pico de Flujo?

El Pico de Flujo se mide mediante un aparato que se llama Medidor de Pico de Flujo. Los más habituales son mecánicos y se compran en Farmacias u Ortopedias por unos 20-30 €, pero también los hay electrónicos.

Para medir el Pico de Flujo hay que seguir estos sencillos pasos:

- ✓ Ponerse de pie
- ✓ Colocar el indicador a cero, sujetar bien el medidor sin estorbar la
- ✓ ranura con los dedos y ponerlo en posición horizontal
- ✓ Inspirar profundamente hacia dentro
- ✓ Colocar el PFM en los labios sellando bien alrededor y evitando que la
- ✓ lengua obture la boquilla
- ✓ Soplar fuerte y rápido en 1-2 segundos
- ✓ Realizar la maniobra tres veces y anotar el mejor registro de los tres

¿Cómo calculo mi mejor Pico de Flujo?

Es muy sencillo, basta con anotar durante un mínimo de dos semanas el Pico de Flujo que tienes por la mañana y por la tarde aproximadamente todos los días a la misma hora. Recuerda que tienes que soplar tres veces y anotar el mejor de los tres registros. Anótalo en esta tabla

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Mañana							
Tarde							
Mañana							
Tarde							

Una vez que tengas este registro hecho durante dos semanas, busca la puntuación mayor conseguida entre todas las medidas que has registrado. Ese será tu mejor Pico de Flujo, y representa la máxima velocidad a la que puedes expulsar el aire. Anótalo aquí:

Mi mejor Pico de Flujo

¿Cómo calculo mis zonas de seguridad?

Es muy sencillo una vez que has calculado tu mejor Pico de Flujo, basta con multiplicar esta cifra por 0,8 y 0,5 de acuerdo con el ejemplo de esta tabla

Mejor Pico de Flujo	x 0,8	=	Por encima de esta cifra significa Seguridad
Mejor Pico de Flujo	x 0,5	=	Por encima de esta cifra significa Precaución
Mejor Pico de Flujo	x 0,5	=	Por debajo de esta cifra significa Peligro

¿Qué significa la Zona de Seguridad?

La zona de Seguridad ó “verde” se caracteriza por un Pico de Flujo entre un 80-100% de tu mejor medición. Significa que estás bien y debes seguir con el mismo tratamiento. Puede variar de un día para otro o incluso en el mismo día, pero no es necesario cambiar el tratamiento.

Si sientes dificultad para respirar o “pitos” pero te mantienes en la Zona Verde, usa el broncodilatador de rescate.

¿Qué significa la Zona de Precaución?

La zona amarilla se caracteriza por un Pico de Flujo entre un 50-80% de tu mejor medición. Significa precaución, no estás bien, casi seguro que tienes síntomas y necesitas medicación de rescate y probablemente tomar corticoides si no los estas tomando o doblar la dosis de corticoides

si ya lo hacías. Asegúrate de tener un plan de tratamiento prescrito por tu medico para estas situaciones.

¿Qué significa la Zona de Peligro?

La zona Roja se caracteriza por un Pico de Flujo por debajo del 50% de tu mejor medición. Significa Peligro, estas mal y debes acudir a un centro médico cuanto antes ya que probablemente necesitas mucha más medicación y vigilar la respuesta al tratamiento antes de volver a casa

CS Torrejon (<http://www.cstorrejon.docvadis.es>)

CAPITULO IV

4.1. CONCLUSIONES

- Los pacientes preescolares con bronquitis obtuvieron una mejoría con la aplicación de la nebulización o la aerosolterapia al igual que la aplicación del inhalador de dosis medida que fue contribuido esa mejoría con los resultados del pico flujo.
- Que los pacientes con el inhalador de dosis medida se observó una mayor mejoría que los pacientes que fueron aplicados con la aerosolterapia.
- Los resultados que se obtuvieron en la prueba de pico flujo un gran porcentaje en las zonas de menos peligro como son la zona verde, y un pequeño porcentaje en las zonas amarillas donde la obstrucción es moderada.

4.2. RECOMENDACIONES

- Que cualquiera que se aplique en las técnicas de terapia respiratoria como son la aerosolterapia o el inhalador de dosis medida son beneficiosos para los pacientes que presenten una obstrucción bronquial.
- Que el inhalador de dosis medida se obtiene mejores resultados es por eso que estos dispositivos deberían de usarse en los momentos de procesos de crisis obstructivas o en procesos donde el cual se requieran de emergencia.
- Que los pacientes tomen un acto de conciencia en la toma de los medicamentos ya que esto hace que la obstrucción bronquial sea menos pronunciada y con ello en el momento de la realización del pico flujo se mantengan o mejoren los resultados de las zonas de colores presentadas por esta prueba.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

1. AARC Clinical Practice Guideline Selection of Aerosol Delivery Device. Reprinted from: *Respir Care* 1992; 37:891-897.
2. AARC Clinical Practice Guideline. Bland aerosol administration. Reprinted from: *Respir Care* 1993; 38:1196-2000.
3. AARC Clinical Practice Guideline. Delivery of aerosols to the upper airway. Reprinted from: *Respir Care* 1994; 39:803-807.
4. AARC Clinical Practice Guideline. Selection of a device for delivery of aerosol to the lung parenchyma. Reprinted from: *Respir Care* 1996; 41:647-653.
5. Cates CJ. Holding chambers versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma (Cochrane Review). *The Cochrane Library*, Issue 4, 1999. Oxford: Update Software.
6. Centers for Disease Control. Update: Universal precautions for prevention of transmission of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus and other bloodborne pathogens in health-care settings. *MMWR* 1988; 37:377-382, 387-388.
7. Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for the prevention of nosocomial pneumonia. *Respir Care* 1994; 39:1191-1236.
8. Dean RH. Nebulizers: principles and performance. *Respir Care* 2000; 45:609- 621.

9. Dolovich MA. Consensus Statement: aerosols and delivery devices. [http://www.rcjournal.com/ contents/06.00/06.00.0589.asp](http://www.rcjournal.com/contents/06.00/06.00.0589.asp). Consultado el 2/5
10. Member of the British Thoracic Society Nebuliser Project Group. Nebuliser Guidelines. *Thorax* 1997; 52:S1-S44.
11. Rau JL. Respiratory care pharmacology. Fifth edition. Mosby, St. Louis, 1998.
12. Romero M. Fisioterapia respiratoria 2000. En: Neumología. Editado por J Roa, M Bermúdez, R Acero. McGra-Hill Interamericana. Bogotá.
13. Boe J, Dennis JH. 2000 European Respiratory Society Nebulizer Guidelines: Technical aspects. *Eur Respir Rev* ; 10: 171-237.
14. Boe J, Dennis JH, O'Driscoll BR. 2000 European Respiratory Society Nebulizer Guidelines: Clinical aspects. *Eur Respir Rev*; 10: 495-583.
15. Giner J, Basualdo LV, Casan P, Hernández C, Macián V, Martínez I, Mengíbar A. Normativa sobre la utilización de fármacos inhalados. *Arch Bronconeumol* 2000; 36: 34-43.
16. Adams N, Cates CJ, Bestall J. , 2001, Holding chambers versus nebulisers for inhaled steroids in chronic asthma (Cochrane Review). In: The Cochrane Library. Issue 3. Oxford: Update Software.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LINDA B.White y Steven Foster; 2004 “El recetario Herbario”; Editorial Rodale, Español, Pág. 135.
2. LINDA B.White y Steven Foster; 2004 “El recetario Herbario”; Editorial Rodale, Español, 2004, Pág. 135-136.
3. LINDA B.White y Steven Foster; 2004 “El recetario Herbario”; Editorial Rodale, Español, 2004, Pág. 136.
4. LÓPEZ José; Gloria López; Neumología; 2000. Editorial Sevilla; 2000; pág. 263.
5. LÓPEZ José; Gloria López; 2000; Neumología; Editorial Sevilla; pág.263.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- LÓPEZ José ; (2001) "Terapia Nebulizada"; pág. 263

ANEXOS

MARCO ADMINISTRATIVO

CRONOGRAMA

<u>Actividades</u>	<u>Meses</u>																						
	Noviembre				Diciembre					Enero				Febrero				Marzo					
	Semanas				Semanas					Semanas				Semanas				Semanas					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Selección de los pacientes preescolares	X	X																					
Estudio de campo (Realización del IDM y la aerosolterapia)			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X							
Realización del pico flujo									X											X			
Tabulación, Interpretación y análisis de los resultados																				X	X		
Publicación de la investigación																					X	X	

RECURSOS

- **HUMANOS**

- Pacientes
- Personal médico (Neumólogos; pediatras y médicos generales)
- Familiares
- Directora de la institución Fundación Nahin Isaias B.
- Tutor y director de tesis
- Investigador

- **TECNOLÓGICOS**

- Cámara fotográfica
- Computadora
- Internet
- Impresora con inyección de tinta continua
- Sistema de pico flujo computarizado

- **MATERIALES**

- Tanque de oxígeno con manómetro
- Inhalocámaras
- Dispositivos de IDM
- Compresores
- Pulsioxímetros
- Guantes
- Papel
- Bolígrafos

PRESUPUESTO

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Tecnológicos			
Cámara fotográfica	1	300,00	300,00
Computador	1	900,00	900,00
Internet	1	31,00	31,00
Impresora con tinta continua	1	120,00	120,00
Sistema de pico flujo computarizado	1	90,00	90,00
Materiales			
Pulsioxímetros	1	100,00	100,00
Tanque de oxígeno con manómetro	1	350,00	350,00
Compresores schuco	2	120,00	240,00
Guantes	2	3,25	6,50
Dispositivos de IDM	2	40,00	80,00
Inhalocámaras	40	8,00	320,00
Sillas	4	15,00	60,00
Estetoscopio	1	80,00	80,00
Varios			
Transporte	100	0,25	25
Alimentación	100	2,00	200,00
Botellones de Agua	2	2,25	4,50
Papeles de impresión	3	3,50	10,50
Bolígrafos	6	0,35	2,10
Total		2166,10	2919,60

TABLA # 1

TITULO: Clasificación La Gravedad (Pico Flujo, Variabilidad)

	Pico Flujo	Variabilidad
Leve	>80	<30%
Moderada	60-80%	>30%
Grave	<60%	>30%

FUENTE: CS Torrejon <http://www.cstorrejon.docvadis.es>

TABLA # 2

TITULO: Clasificación de la Gravedad de las Crisis

	Pico Flujo	Tratamiento
Crisis Leve	80-100	Rescate a demanda si pitos
Crisis Moderada	50-80%	Doblar dosis de corticoides
Crisis Grave	<50%	Acudir urgente al medico

FUENTE: CS Torrejon <http://www.cstorrejon.docvadis.es>

TABLA # 3

TITULO: Zonas De Seguridad

Mejor Pico de Flujo	x 0,8	=	Por encima de esta cifra significa Seguridad
Mejor Pico de Flujo	x 0,5	=	Por encima de esta cifra significa Precaución
Mejor Pico de Flujo	x 0,5	=	Por debajo de esta cifra significa Peligro

FUENTE: CS Torrejon <http://www.cstorrejon.docvadis.es>

FOTO # 1

TITULO: Pico Flujo

