

**PRINCIPALES DESENLACES CLÍNICOS EN LACTANTES CON INSUFICIENCIA
RESPIRATORIA AGUDA TRATADOS CON CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO**

REALIZADO POR:

JAIME PIRACOCA MEJIA
Pediatra
Residente Cuidado intensivo pediátrico
Universidad del Rosario

MARIA ROSALBA PARDO
Pediatra Intensivista
Clínica Infantil Colsubsidio

DIANA RUIZ
Pediatra Intensivista
Clínica Infantil Colsubsidio

ALEXANDER CASALLAS
Epidemiólogo
Clínica Infantil Colsubsidio

2018

Identificación del proyecto

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Título de la investigación: Principales desenlaces clínicos en lactantes menores con insuficiencia respiratoria aguda tratados con cánula nasal de alto flujo en una unidad de cuidado intensivo pediátrico de Bogotá, 2016 -2017

Instituciones participantes: Clínica Infantil Colsubsidio.

Tipo de investigación: Para dar respuesta a la pregunta de investigación y alcanzar los objetivos planteados se decidió usar un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, que comprende a los lactantes menores con edades comprendidas de 1 mes hasta 23 meses, con insuficiencia respiratoria aguda que fueron tratados con cánula de alto flujo en una unidad de cuidado intensivo pediátrico de Bogotá, 2016 – 2017

Investigador principal: Jaime Piracoca Mejía

Investigadores asociados: Dra. Rosalba Pardo, Dra. Diana Ruiz, Alexander Casallas

Asesor clínico o temático: Dra. Rosalba Pardo, Dra. Diana Ruiz

Asesor metodológico: Alexander Casallas

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Agradecimientos

El más sincero agradecimiento a todos mis maestros por la motivación, el apoyo recibido, y los conocimientos a lo largo de estos años.

A mi familia por el tiempo no estuve con ellos, por su paciencia y permanente acompañamiento para lograr nuevas metas.

A mi hija por ser el motor de todo esfuerzo

A la Universidad del Rosario por acogerme y apoyarme en este sueño.

Contenido	
1. Introducción	9
1.1. Planteamiento del problema	9
1.2. Justificación	9
2. Marco Teórico	12
3. Pregunta de investigación	28
4. Objetivos	29
4.1. Objetivo general	29
4.2. Objetivos específicos	29
5. Metodología	30
5.1. Tipo y diseño de estudio:	30
5.2. Población	30
5.3. Tamaño de muestra	30
5.4. Criterios de selección	31
5.4.1. Criterios de inclusión	31
5.4.2. Criterios de exclusión	31
5.5. Variables	34
Tabla 1. Definición de variables	34
5.6. Plan de análisis	37
5.7. Proceso de recolección de la información	38
5.8. Control de sesgos y de calidad de los datos	38
6. Aspectos éticos	39
7. Administración del proyecto	40
5.1. Cronograma	40
7.8. Presupuesto	41
8. Resultados	45
9. Discusión	51
10. Conclusiones	54
11. Referencias	55
12. Anexos	65
12.1. Formato de recolección de información (cuestionario)	65
12.2. Otros documentos	70

Resumen: La cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF) es una modalidad ventilatoria no invasiva que cada vez más se utiliza en la población pediátrica en la que se describen beneficios sobre la oxigenación, ventilación y confort del paciente a través de mecanismos de acción que han sido estudiados y descritos en la literatura médica, sin embargo aún existe poca evidencia respecto a la eficacia y seguridad de la cánula nasal de alto flujo por lo que a través de este estudio generaremos información científica y conoceremos cuáles son los principales desenlaces de los lactantes de un mes y hasta los 23 meses de edad que fueron atendidos con insuficiencia respiratoria aguda con cánula nasal de alto flujo en la unidad de cuidado intensivo pediátrico de la Clínica Infantil Colsubsidio entre 2016 -2017.

Antecedentes: Ninguno

Metodología: estudio de tipo descriptivo de corte transversal, que comprende a los lactantes menores con edades comprendidas de 1 mes hasta 23 meses, con insuficiencia respiratoria aguda que fueron tratados con cánula de alto flujo en una unidad de cuidado intensivo pediátrico de Bogotá, 2016 – 2017

Resultados: La mayoría de pacientes que usaron la cánula nasal de alto flujo correspondió a lactantes masculinos con una edad promedio de 6,7 meses que cursaron en su mayoría con proceso patológico respiratorio agudo de obstrucción de vía aérea inferior (bronquiolitis y/o síndrome bronco obstructivo), sin embargo el número total de días de uso de la cánula nasal son distintos entre los grupos de patología obstructiva en comparación a los de patología restrictiva.

Entre la población estudiada se encontró un 37% de comorbilidad definida como displasia broncopulmonar, cardiopatía no cianozante o ambas siendo más frecuentemente encontrada la primera; sin encontrar una diferencia en el número de días de uso de la cánula nasal de alto flujo entre este grupo de “comorbilidades” y el grupo que no tenía estas características; sin embargo un 40% del grupo de comorbilidades requirió el uso de ventilación mecánica con lo que aumentó el tiempo de estancia en la unidad de cuidado intensivo, dato similar al grupo general donde se presentó una diferencia clínicamente significativa siendo la estancia en la unidad de cuidado intensivo 3 veces mayor en los lactantes que requirieron ventilación mecánica invasiva.

Respecto a los factores que se exploraron para mirar relación con la necesidad de necesitar soporte ventilatorio invasivo encontramos que el aislamiento en pruebas rápidas de Influenza y Virus Sincitial, diagnóstico de síndrome bronco obstructivo, ayuno prolongado y alimentación por succión.

No se encontró que los distintos grados de desnutrición y el requerimiento o no del soporte ventilatorio invasivo mientras que el sobrepeso y la obesidad se describieron como variables presentes en los niños que respondieron mejor a esta terapia con CAF y necesitaron en la menor uso de la ventilación mecánica invasiva.

Conclusiones: Los pacientes que se ven mayormente beneficiados por el uso de cánula de alto flujo son aquellos que poseen peso más elevado para su talla, y que se hayan diagnosticado por neumonía u otros diagnósticos diferentes al síndrome bronco obstructivo o bronquiolitis .

En pacientes con criterios de ventilación mecánica se debe evitar el uso de cánula nasal de alto flujo dado que esta terapia posterga la ventilación mecánica y además contribuye a que los pacientes ingresen al respirador con mayor compromiso del estado ácido base, y también serán estos pacientes los que duren en promedio 5 días más en unidad de cuidado crítico.

El estudio nos permite concluir que los clínicos deben realizar una evaluación detallada del paciente antes de iniciar la terapia con cánula de alto flujo, teniendo en cuenta la presencia de las características que aumentan la probabilidad de necesitar ventilación mecánica tales como, la confirmación de infección por influenza o VSR en el panel viral, el ayuno o recibir enteral por succión, el diagnóstico de síndrome bronco obstructivo, el que se haya iniciado sedación por irritabilidad y ser de sexo masculino.

Palabras claves: Cánula nasal de alto flujo, oxigenoterapia, insuficiencia respiratoria aguda, bronquiolitis, niños.

Summary: The High Flow Nasal Cannula (HFNC) is a non-invasive ventilatory modality that is increasingly used in the pediatric population in which benefits are described on oxygenation, ventilation and comfort of the patient through mechanisms of action that have been studied and described in the medical literature, however there is still little evidence regarding the efficacy and safety of the high-flow nasal cannula, so through this study we will generate scientific information and know what the main outcomes of infants are. One month and up to 23 months of age were treated with acute respiratory failure with high flow nasal cannula in the pediatric intensive care unit of the Colsubsidio Children's Clinic between 2016 -2017.

Background: None

Methodology: descriptive cross-sectional study, comprising infants aged 1 month to 23 months, with acute respiratory failure who were treated with a high-flow cannula in a pediatric intensive care unit in Bogotá, 2016 - 2017

Results: The majority of patients who used the high-flow nasal cannula corresponded to male infants with an average age of 6.7 months who mostly had an acute respiratory pathology of lower airway obstruction (bronchiolitis and / or bronchial syndrome). obstructive), however the total number of days of use of the nasal cannula are different between the groups of obstructive pathology compared to those of restrictive pathology.

Among the studied population, 37% of comorbidity defined as bronchopulmonary dysplasia, non cyanotic cardiopathy or both were found more frequently the first one; without finding a difference in the number of days of use of the high-flow nasal cannula between this group of "comorbidities" and the group that did not have these characteristics; However, 40% of the group of comorbidities required the use of mechanical ventilation, which increased the length of stay in the intensive care unit, a figure similar to the general group where there was a clinically significant difference being the stay in the care unit intensive 3 times higher in infants who required invasive mechanical ventilation.

Regarding the factors that were explored to look at the need to need invasive ventilatory support, we found that the isolation in rapid tests of Influenza and syncytial virus, diagnosis of broncho-obstructive syndrome, prolonged fasting and feeding by suction.

We did not find that the different degrees of malnutrition and the requirement or not of invasive ventilatory support while overweight and obesity were described as variables present in children who responded better to this therapy with CAF and needed less ventilation invasive mechanics

Conclusions: The patients who benefit most from the use of high-flow cannula are those who have higher weight for their height, and who have been diagnosed with pneumonia or other diagnoses other than broncho-obstructive syndrome or bronchiolitis.

In patients with criteria of mechanical ventilation should avoid the use of high-flow nasal cannula given that this therapy delays mechanical ventilation and also contributes to patients entering the respirator with greater commitment of the acid base, and these patients will also be that last an average of 5 days more in a critical care unit.

The study allows us to conclude that clinicians must perform a detailed evaluation of the patient before starting high-flux cannula therapy, taking into account the presence of characteristics that increase the probability of needing mechanical ventilation, such as confirmation of infection by influenza or RSV in the viral panel, fasting or receiving enteral by suction, the diagnosis of broncho obstructive syndrome, which has begun sedation due to irritability and being male.

Key words: High flow nasal cannula, oxygen therapy, acute respiratory failure, bronchiolitis, children.

1. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

La cánula nasal de alto flujo se considera una modalidad de soporte ventilatorio no invasivo que viene utilizándose cada vez mas frecuentemente debido a la facilidad de instalación, programación y aparente seguridad tanto en los escenarios de cuidado critico como en los servicios de urgencias y hospitalización; sin embargo aun existe poca evidencia respecto a las indicaciones como patologías, flujos a utilizar, seguridad y eficacia en la población pediátrica.

En la Clínica Infantil Colsubsidio, uno de los pocos centros hospitalarios dedicados exclusivamente a la atención de población pediatría en COLOMBIA y centro de referencia para varias de las entidades promotoras de salud, atendemos un gran volumen de pacientes lactantes con patología respiratoria en especial durante los periodos denominados de “pico respiratorio” en los cuales desbordan la capacidad locativa y logística de nuestra institución por lo que se busco contar con las cánulas nasales de alto flujo desde hace un poco más de dos años como parte del equipo para el manejo de este tipo de paciente amparados en los mecanismos de acción y desenlaces clínicos descritos en la literatura medica, los cuales sugieren a la cánula nasal de alto flujo como una herramienta de soporte en esta población impresionando la disminución en los requerimientos de soporte ventilatorio invasivo y sus complicaciones; por lo que precisamos generar información científica y conocer cuáles son los principales desenlaces de los lactantes mayores de un mes que fueron atendidos con insuficiencia respiratoria aguda con cánula nasal de alto flujo en la unidad de cuidado intensivo pediátrico de la Clínica Infantil Colsubsidio entre 2016 -2017.

1.2 Justificación

Las enfermedades respiratorias constituyen una de las causas más frecuentes de consulta en el ámbito de pediatría tanto de la consulta externa como de los servicios de urgencias y se consideran la primera causa de morbilidad y mortalidad en este grupo de población, esto ha motivado el desarrollo de diferentes avances en diagnóstico y tratamiento dentro de los que se encuentran las técnicas de ventilación no invasiva. Los lactantes (niños entre el mes de vida y los 2 años de edad) son el grupo poblacional de mayor riesgo con características únicas como son las diferencias anatómicas y fisiológicas las cuales hacen que gran parte de las enfermedades respiratorias graves cursen con insuficiencia respiratoria que condiciona ingresos a las unidades de cuidado critico, razón por la que ha surgido la necesidad imperiosa de tener métodos menos invasivos de ventilación que les permitan a estos pacientes superar esta etapa con menos efectos secundarios, en menor tiempo y en ocasiones permitiendo el manejo de esta población en escenarios que no hacen parte del cuidado intensivo.

El concepto de terapia de cánula nasal de alto flujo comenzó en las unidades de cuidados intensivos neonatales como una alternativa a los sistemas de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) usados en bebés con apnea asociada a la prematuridad; por lo que en la actualidad la terapia con sistema de cánula nasal de alto flujo es un modo común de soporte respiratorio en este grupo de pacientes.

Se crea entonces la cánula nasal de alto flujo que en contraste a las terapias de oxígeno por sistema de bajo flujo, provee concentraciones de oxígeno constantes, medibles y ajustables como un método de ventilación no invasiva. Las cánulas nasales de alto flujo (HFNC, por sus siglas en inglés) son prongs binasales delgados y pequeñas que suministran oxígeno o mezclas de oxígeno / aire a velocidades de flujo superiores a 1 L / min que a diferencia de la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP), el flujo se administra a través de un circuito abierto porque las cánulas se colocan justo dentro de las fosas nasales, y ocupan hasta la mitad del área sin proporcionar un sello, el gas que se administra es calentado (hasta 37 ° C) y humidificado (a una humedad relativa del 100%) permitiendo a los pacientes tolerar flujos más altos (2–8 L / min para neonatos y hasta 50 L / min en adultos).

En los últimos años, la cánula nasal se ha hecho popular en las salas de pediatría y en las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) como un sistema de oxigenoterapia de alto utilizándola de manera eficaz en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda (IRA), tanto como soporte inicial como después de la extubación. También se ha utilizado en pacientes con neumonía, asma, croup, sibilancias inducidas por virus, estridor de postextubación, enfermedades neuromusculares y apnea obstructiva del sueño. (51,52)

Muchos de los estudio publicados sobre cánula nasal de alto flujo se han realizado en población pediátrica que fue admitida a la unidad de cuidado intensivo pediátrica con diagnóstico bronquiolitis, entidad responsable de una importante morbi mortalidad. Se ha propuesto que la cánula nasal de alto flujo puede tener beneficios potenciales en este grupo de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, dentro de los que se encuentran:

- Mejor tolerancia
- Menores efectos deletéreos a nivel pulmonar,
- Disminución de la necesidad de ventilación invasiva y de sedantes,
- Menor tiempo de estancia hospitalaria.
- Calentamiento y humidificación del gas reduciendo el moco intraluminal y permitiendo entregar altos flujos
- Lavado de dióxido de carbono en la vía aérea superior
- La potencial generación de PEEP para disminución a la resistencia de vía aérea y prevención de atelectasias.

Adicionalmente, el dispositivo suele ser bien tolerado por los niños, y esto podría ayudar a mejorar su eficacia respiratoria evitando la necesidad de sedación en los pacientes; con la posibilidad de utilizar la cánula nasal de forma segura tanto en los servicios de urgencias como de hospitalización lo que ha sido relacionado en diversos estudios como los realizados por Bressan et al. y el realizado por Bueno Campaña et al., permitiendo a la mayoría de niños hospitalizados ser tratados en un ambiente más cómodo y permitiendo que los escenarios de unidad de cuidado intensivo ingreso pacientes más críticos. (53,54)

La Clínica Infantil Colsubsidio es una institución que cuenta con una unidad pediátrica de 11 camas de alta complejidad, con un equipo humano capacitado en la atención del paciente crítico en la que usamos la cánula nasal de alto flujo en toda insuficiencia respiratoria de origen pulmonar ofreciéndole a ese lactante los beneficios de una oxigenoterapia mediante ventilación no invasiva y evitando los efectos secundarios propios de la ventilación invasiva (1,2,3,4,5); sin embargo no contamos con estudios locales y no conocemos a ciencia cierta el impacto en los desenlaces clínicos de nuestros pacientes luego de la introducción de la cánula de alto flujo en nuestra institución, hace aproximadamente 2 años.

La caracterización de estos desenlaces, dentro de los cuales se encuentran conocer si a esos lactantes con patología diferente a la obstructiva- bronquiolitis aguda responden al tratamiento con cánula de alto flujo, la presencia de complicaciones asociadas o la necesidad de requerir ventilación no invasiva a pesar del uso de la cánula nasal de alto flujo permitirá tener un modelo más objetivo para el uso de este método de ventilación.

2. Marco Teórico

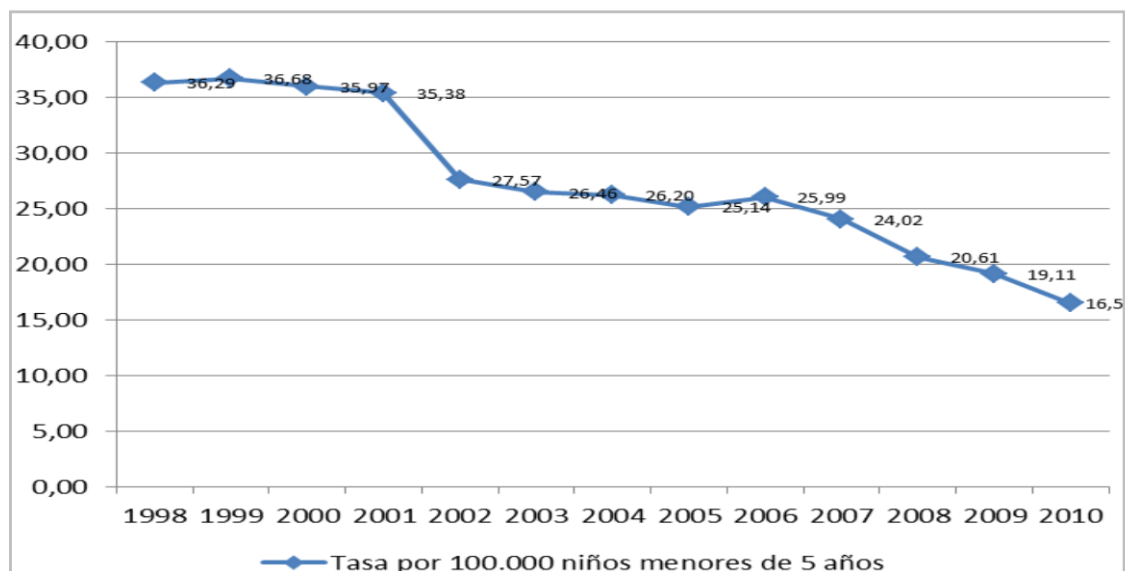
La infección respiratoria aguda (IRA) en menores de 5 años, genera en nuestro país una importante carga de enfermedad, con una alta prevalencia de morbilidad grave y una alta mortalidad, con unos costos sociales y económicos muy importantes. (6)

La enfermedad respiratoria aguda (ERA) es un conjunto de enfermedades que afectan el sistema respiratorio, siendo causa muy frecuente de morbilidad y mortalidad en los niños y niñas menores de 5 años, en especial por infección respiratoria aguda (IRA), la cual representa una de las principales causas de consulta y hospitalización en menores de 5 años, llegando a originar en los países en desarrollo entre el 40% al 60% de las consultas pediátricas (6,37)

Como tal las infecciones respiratorias son la primera causa de muerte por infecciones en el mundo. Dentro de los patógenos respiratorios más importantes, se encuentran el neumococo y Virus sincitial respiratorio, adenovirus e influenza, que dada la facilidad de la transmisión continúan siendo las más frecuentes, a los cuales se siguen incorporando nuevos virus como el coronavirus, Influenza A H5N1, H7N9, Metapneumovirus 1 humano (HMPV) y Bocavirus (6,46)).

La incidencia de la infección respiratoria aguda, es un poco más alta en los países en vías de desarrollo en comparación con los países desarrollados, siendo más alta en las áreas urbanas que en las rurales, pero la severidad de dichos episodios es significativamente mayor en los países en desarrollo y consecuentemente su mortalidad.

En Colombia, la tasa de mortalidad infantil , pasó en los últimos 26 años de 45.82 defunciones infantiles (menores de 1 año por mil nacidos vivos) en el año 1985 a 14.8 en 2010, para este mismo año, la mortalidad neonatal precoz (menos de 7 días) por 1.000 nacidos está en una tasa de 6.7 (47). Por su parte la mortalidad por Infección Respiratoria Aguda en menores de 5 años ha pasado de más de 35 casos por 100.000 niños menores de 5 años a 16.5 en 2010, según datos de estadísticas vitales del DANE.



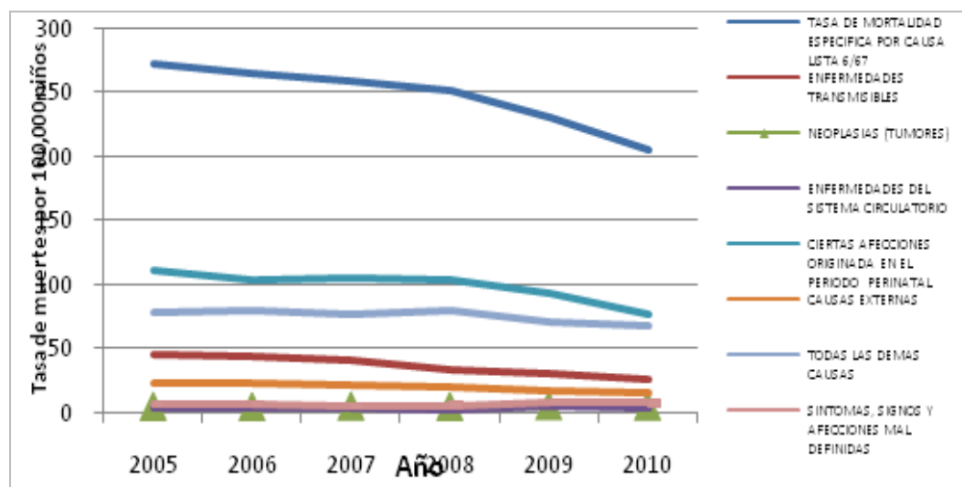
Fuente: DANE 1998-2010

Grafica Nª 01 Tasa de mortalidad por IRA en menores de 5 años 1998-2010

A pesar de los avances, en Colombia, la infección respiratoria aguda continúa ocupando lugares importantes de morbilidad y mortalidad en menores de 5 años. La bronquiolitis, la bronconeumonía y la neumonía adquirida en la comunidad, se les considera responsables de casi todas las muertes evitables para este grupo de edad, especialmente en los grupos poblacionales más vulnerables (6).

En el país la mortalidad para los niños menores de cinco años ha tenido una tendencia al descenso pasando de 26,60 en el año 2005 a 21,20 defunciones de menores de cinco años por cada 1000 nacidos vivos en el año 2010.

Las principales causas de la mortalidad son: Los trastornos respiratorios y sepsis originados en el periodo perinatal (40%), seguidas de infecciones respiratorias agudas en el primer año de vida (6,47) La tasa de mortalidad en los menores de cinco años es uno de los indicadores que representa el nivel económico, social y cultural de una región. Durante el año 2011, la tasa de mortalidad a nivel nacional fue de 12,4 muertes por cada 100.000 menores de cinco años, mientras que en el año 2012 descendió a 10,5. En el año 2013, los departamentos que presentaron las mayores tasas de mortalidad infantil fueron; Vaupés, Amazonas y Guainía y los distritos fueron Bogotá y Barranquilla.



Fuente: Cubos SISPRO, MSPS. Fuente Primaria: RUAF-ND. 2005-2010

Grafica N° 02 Tasa de mortalidad específica por causa en niños menores de 5 años. Colombia 2005-2010

Utilización de los servicios pediátricos de salud por IRA.

Se ha reportado que en las Américas las IRA representa entre el 30% y el 60% de las consultas de los niños a los servicios de salud, y entre el 20% y el 40% de las hospitalizaciones pediátricas, muchas de las cuales están asociadas con complicaciones posteriores que afectan la salud y la relación social del niño (6, 49).

Los datos generados por Sistema de Vigilancia en Salud Pública Nacional, reportaron que para el año 2010, en el primer pico respiratorio, la capital del país notificó en promedio 130.000 casos por mes de IRA ambulatorios y hospitalizados en todos los grupos de edad; de los cuales cerca del 36% fueron menores de 5 años. Sin embargo, se estima una gran brecha entre los casos reales y los realmente atendidos. (50)

Los datos mencionados previamente de la vigilancia de la IRA por el INS muestra que el 10% de los casos que se hospitalizan son por causas de IRA, y de estos cerca del 50% son casos que se presentan en menor de 5 años.

En general las instituciones prestadoras de servicios de salud de mayor complejidad manejan tasas de ocupación alta por IRA, pero en los periodos de lluvias se presenta una sobre ocupación, con condiciones inadecuadas de bioseguridad, riesgo muy alto de infecciones asociadas a eventos del cuidado de la salud, que terminan dándole un riesgo adicional de requerimiento de atención en unidades de cuidado intensivo, y en un porcentaje importante de dichos casos generando mortalidad. Sin embargo y según la Encuesta Nacional de Salud 2007, son muchos los cuidadores que no acuden a los servicios de salud cuando los menores se enferman; de éstos, el mayor porcentaje corresponde a los niños no asegurados (81,7%), afiliados a otra entidad (79,7%) y los afiliados al régimen subsidiado (76,9%).

Las unidades de cuidados intensivos cuentan con tecnología que ha avanzado a pasos agigantados, los diferentes elementos para el apoyo ventilatorio tanto invasivo como no invasivo son parte muy importante en este camino y han permitido impactar tanto en la morbilidad como en la mortalidad de los pacientes (10).

Ha sido una preocupación constante hallar mecanismos con los cuales un paciente pueda ser soportado desde el punto de vista respiratorio de forma adecuada, generando las menores consecuencias para el mismo y si bien se sabe que algunas veces es indispensable el uso de ventilación mecánica invasiva, hoy por hoy se tratan de utilizar con mayor frecuencia las estrategias ventilatorias no invasivas que permiten minimizar los efectos secundarios y las secuelas al paciente. (4,5,11,12,13,14,15)

Los sistemas de alto flujo son sistemas que se caracterizan porque permiten ofrecer un flujo de oxígeno superior al flujo inspiratorio del paciente, históricamente usando como interfase la máscara facial donde el alto flujo facilita altas fracciones inspiradas de oxígeno, pero limitando la capacidad de comunicación, comer/beber y en algunos casos con presencia de claustrofobia llevando a discomfort del paciente.

Dentro de ellos la cánula de alto flujo se caracteriza como su nombre lo indica por ser un dispositivo que a diferencia de la cánula nasal convencional consta de unos prongs más rígidos y cortos de lo habitual, que van unidos en su conexión distal a un circuito ventilatorio particular y este a su vez a un sistema de humidificación y calefacción ofrece al paciente tanto diferentes flujos, precisando que alto flujo en neonatos corresponde a 1-2 litros/oxígeno, en la población pediátrica (más de 28 días de vida y menores de 18 años) más de 4 litros y en adultos más de 6 litros (17); como concentraciones de oxígeno. Es importante recalcar que el sistema debe tener humidificación y calefacción ya que esto permite no lesionar la mucosa, no generar más broncoespasmo y permitir un adecuado manejo de las secreciones (3,16).

La mucosa de la nasofaringe es diseñada para calentar y humidificar la mezcla de gases antes de ingresar al tracto respiratorio bajo, esto se logra gracias a la gran superficie de contacto; por lo que si a esta mucosa se expone a un flujo de gas que este por debajo de la temperatura corporal y el punto de saturación de vapor de agua se saturaría produciendo una disfunción, daño y secado de la mucosa nasal; incluso a flujos bajos, la cánula nasal convencional es poco comfortable aumentando las quejas de los pacientes, de forma particular la nariz y boca secas.

Idealmente el gas inspiratorio debe calentarse a la temperatura corporal y humidificarse al 100% de humedad relativa. Además, la humidificación con vapor frente al agua en aerosol es la que tiene menor probabilidad de causar lesiones en las vías respiratorias y pulmón.

En la cánula nasal de alto flujo la mezcla de gas se humidifica entre un 95 y 100% y se calienta a la temperatura corporal permitiendo una adecuada entrega y aporte de oxígeno, disminuyendo los requerimientos metabólicos de los niños, ya que no es necesario la utilización de mecanismos propios para el calentamiento ni humidificación de esta mezcla gaseosa por parte del paciente (1,17)

Históricamente, el manejo de los recién nacidos con insuficiencia respiratoria incluía el uso de la ventilación mecánica, sin embargo a esta se ha reconocido como un factor de riesgo independiente para enfermedad pulmonar crónica o displasia broncopulmonar. (56,58).

Como una alternativa a la ventilación mecánica se configuro el soporte ventilatorio no invasivo, el cual posee efectos benéficos dentro de los que se incluye un incremento en el volumen corriente y ventilación minuto, una disminución de los requerimientos de oxígeno, preservación del surfactante y menor frecuencia de extubación fallida. (57); siendo uno de los desarrollos en soporte ventilatorio no invasivo neonatal el uso de jets de gas a alta velocidad aplicados por cánula nasal.

Es así como inicialmente surgen las cánulas de alto flujo en las unidades de cuidados intensivos neonatales como un modo de ventilación mecánica no invasivo con una alta eficacia para el manejo de los prematuros con apneas y como un apoyo para el periodo transicional post extubación lo que permitió que ganara de manera rápida su popularidad en los países industrializados.

A medida que se ha afianzado como un método ventilatorio eficaz ha sido extrapolado tanto para el beneficio de la población pediátrica como para los adultos (3,16).

Fisiología de la ventilación no invasiva.

Prevención de lesión a mucosa.

Una característica propia del soporte no invasivo es su condición en relación a los gases los cuales son humidificados, y calentados a una temperatura cercana a la corporal, condición sin la cual se presentaría nuestro paciente presentaría discomfort, lesión de la mucosa nasal, daño faríngeo y de vía aérea inferior (57); y aunque todas las formas de soporte respiratorio no invasivo cuentan con el sistema para calentar y humidificar el gas, la cánula nasal alcanza las mas altas tasas de flujo aplicada a la nasofaringe a través de novedosos sistemas de humidificación, siendo motivo de estudio por parte Woodhead quien encontró una mejor apariencia de la mucosa nasal cuando se recibió tratamiento con la cánula nasal de alto flujo comparada con la cánula nasal convencional en uso post extubación (63).

Mantenimiento de tono faríngeo.

Controlar de forma activa los músculos faríngeos previene la oclusión a través de las fases respiratorias. La cánula nasal ayuda en la estabilización del tono faríngeo a través de la generación de presiones nasales con la aplicación de flujos nasales variables que en modelos animales y humanos han mostrado una elevación en la presión faríngea y de las vías respiratorias medidas por balones esofágicos asumiendo que igualmente hay una estabilización igual del tono faríngeo a través de flujo aplicados con la cánula nasal de alto flujo 2 a 10 litros/minuto.

Lavado del espacio muerto nasofaríngeo.

La naso faringe provee una importante fuente de espacio muerto que puede disminuirse con la administración de un flujo aumentado en la nasofaringe además la entrada de gas fresco elimina el aporte de re inhalación desde la nasofaringe.

Gas calentado y humidificado.

La nasofaringe y epitelio de la vía aérea inferior tienen la función de humidificar y remover detritus mientras calienta el gas inspiratorio de manera que se prevenga una respuesta traqueo bronquial. La cánula nasal de alto flujo reemplazan el proceso de calentamiento y humidificación disminuyendo el trabajo metabólico para continuar con ventilación espontanea. Es posible que el aire caliente y húmedo reduzca el trabajo celular y mejore el balance metabólico. (64, 65)

Disminuyendo el costo de la presión de la respiración.

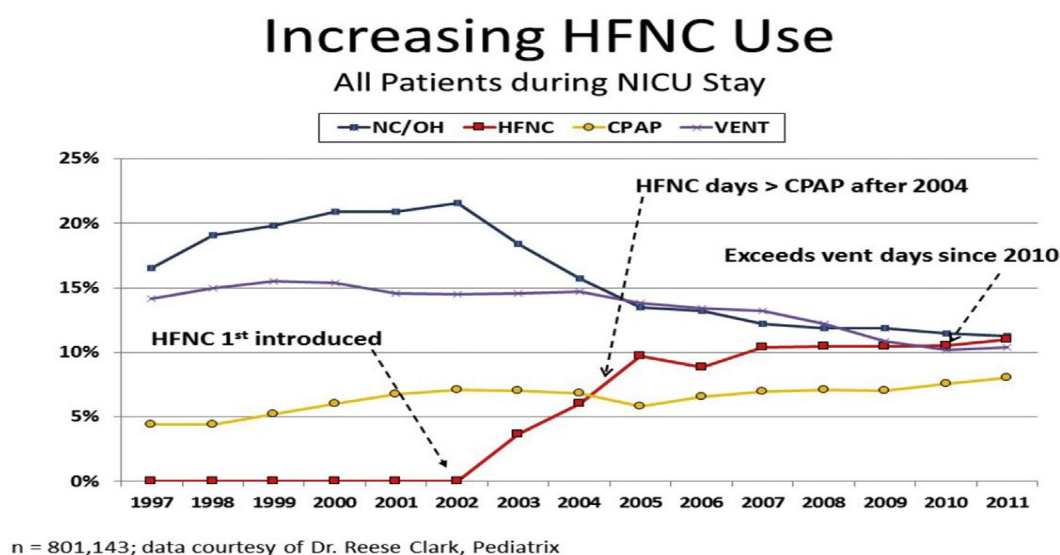
Mejora la eficiencia de la ventilación podría ser el mecanismo dominante por el cual recién nacido (a término y pre término) experimentan un beneficio directo desde las terapias no invasivas como lo es la cánula nasal de alto flujo las cuales son frecuentemente aplicadas en el manejo de estos lactantes.

Se ha demostrado que las modalidades no invasivas alteran la presión faríngea y torácica a través de la aplicación de interfases como la cánula nasal o la máscara a nivel de las fosas nasales mientras respiran de manera espontánea, además generando presiones tanto negativas y positivas al final de la espiración. Este aumento de presión y flujo en la nasofaringe es lo que tiene el efecto final de estabilizar el pulmón y la vía aérea durante la espiración. Así mismo el aumento de flujo nasofaríngeo crea una situación en la que se requiere una menor presión negativa en capacidad residual funcional durante la respiración espontánea.

Mantenimiento de la capacidad funcional residual

Uno de las características de los lactantes que cursan con distress respiratorio es el pujo, el cual representa una maniobra respiratoria cuya meta es mantener un volumen a final de la espiración en una enfermedad caracterizada por una baja compliance pulmonar, y prevenir el colapso pulmonar (66), la cual se manifiesta de manera clínica con atelectasia y aumento de CO_2 a medida que aumenta el espacio muerto anatómico y fisiológico; lo cual se podría minimizar con la aplicación de presión espiratoria estabilizando la gran y pequeña vía aérea además del alveolo, con lo que se mantiene reclutado mejorando la oxigenación, disminuyendo los requerimientos de oxígeno suplementario, mejorando los volúmenes pulmonares así como la compliance llevando por último a un aumento del volumen tidal y mayor ventilación minuto alveolar.

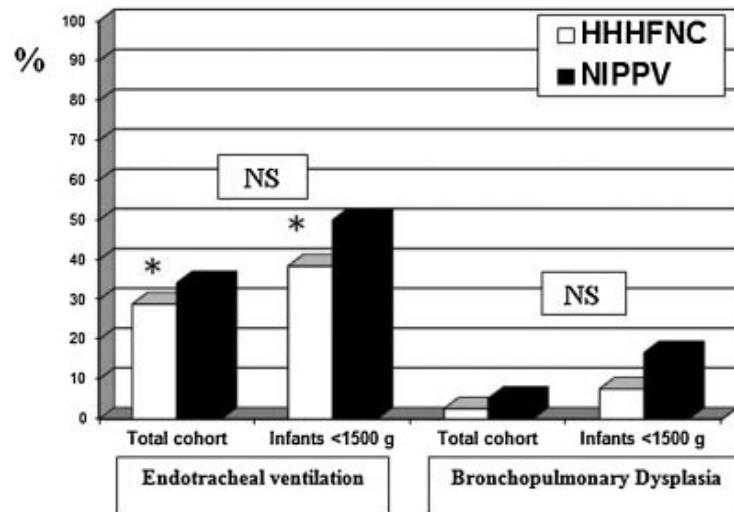
Es así que en junio de 2015 en Oxford se realiza la reunión de expertos para discutir el alto flujo nasal en neonatología intentando establecer entre el área de investigación y clínica un consenso para un mejor entendimiento de los mecanismos de acción y las indicaciones clínicas para terapia por cánula nasal de alto flujo en recién nacidos; encontrando hasta ese momento 4 ensayos aleatorizados controlados con un registro de participantes de 1100 neonatos pre término, los cuales en gran medida estaban orientados a investigación de la terapia nasal de alto flujo en post extubación (59,60,61).



Grafica N° 03 Incremento en el uso de alto flujo nasal entre UCIN USA. Tomado Oxford Nasal High-Flow Therapy meeting, 2015.

Estos ensayos mostraron que los lactantes tratados con alto flujo nasal presentaban tasas de falla similares aquellos tratados con CPAP, sin aumento de eventos adversos en particular las fugas de aire, y sin aumentar la duración en el uso de oxígeno o la estancia hospitalaria.

Un estudio adicional, comparo la eficacia del alto flujo nasal con la presión positiva intermitente (NIPPV) como soporte inicial de pacientes pre término con síndrome de distress respiratorio no encontrando diferencias significativas en falla la cual se definió como la necesidad de intubación (62).



Grafica N° 04 Ventilación endotraqueal y displasia broncopulmonar en lactantes tratados con alto flujo y NIPPV. Tomado Pediatr Pulmonol 2015; 50:576–83.

Con esta información en el 2015 se emitieron recomendaciones para uso de terapia altoflujo nasal en pre términos entre las que encontramos (58):

- **¿ Cuando considerar uso de terapia alto flujo nasal?**

Lactantes en quienes de forma tradicional se hubiera usado el CPAP.

En pre término quienes tienen distress respiratorio con taquipnea, incremento trabajo respiratorio, requerimiento oxígeno y la necesidad soporte respiratorio continuo.

Se debe adoptar el mismo nivel de monitoreo y monitoreo por parte de enfermería a las adoptadas en un bebé que se inicia CPAP

Uso de sistemas de puntuación objetivos (Score Silverman y Anderson) para determinar la necesidad de CPAP.

- **Pacientes y situaciones por las cuales no considerar terapia nasal de alto flujo**

Lactante con signos de síndrome dificultad respiratorio severo ($FiO_2 > 0.7$)

Apnea severa

Fuga de aire activa significativa

Anormalidades craneo faciales o de la vía aérea.

- **Tamaño cánula**

Durante CPAP la presión óptima es alcanzada al minimizar la fuga a través del uso de prongs nasales ajustados; sin embargo la fuga nasal y la salida de gas es vital para la seguridad del paciente cuando se usa la terapia de alto flujo nasal, por lo que

la cánula que se elija debe ocupar menos del 50% del área de las narinas siempre cumpliendo las recomendaciones de los fabricantes.

- Condición gas

Gas siempre de estar caliente y humidificado

La temperatura de la mezcla de gas calentada se establece de manera óptima a 37 ° pero si hay condensación en el circuito, puede ser necesario reducirla a 34 ° C a 35 ° C.

- ¿ Como iniciar flujo de gas?

Iniciar con flujo de 4 a 6 lt/min para recién nacidos prematuros

El incremento de flujo de 1 lt/min hasta 8 lt/min debe ser hecho en respuesta al aumento del trabajo respiratorio, taquipnea, aumento en los requerimientos de oxígeno y acidosis respiratorio.

Se entrega la guía del equipo neonatología del centro medico de la Universidad Utah para inicio de terapia nasal de alto flujo, modificar el flujo y la FiO2 basado en el peso al nacer, frecuencia respiratoria y el trabajo respiratorio.

Table 1 Consented guide to the initiation and alteration of nasal high flow therapy in neonates				
Current Weight	Initiation of Flow	Escalation of Flow	Weaning Flow	Discontinuing nHFT
<1500 g	4–6 lpm	FiO ₂ >35% or ↑ RR, WOB	↓ by 0.5 lpm Q 12–24 h	Typically at flow = weight (kg)
1500–3000 g	5–7 lpm	FiO ₂ >35% or ↑ RR, WOB	↓ by 0.5–1 lpm Q 6–12 h	Typically at 2 lpm
> 3000 g	6–8 lpm	FiO ₂ >35% or ↑ RR, WOB	↓ by 0.5–1 lpm as indicated	Typically at 2 lpm
Comments	Max flow 8 lpm	↑ by 1–2 lpm Q 15–20 min PRN	Typically slower wean with BPD	—

Grafica Nº 05 Guía para inicio y modificación de la terapia alto flujo nasal en neonatos. Tomado Clin Perinatol 43 (2016) 693–705

- Retiro de terapia de alto flujo nasal

Considerar el retiro de terapia de alto flujo nasal en pacientes estables durante 12 a 24 horas.

Se recomienda que el inicio del retiro de la terapia de alto flujo nasal se inicie con la FiO2 y luego con el flujo.

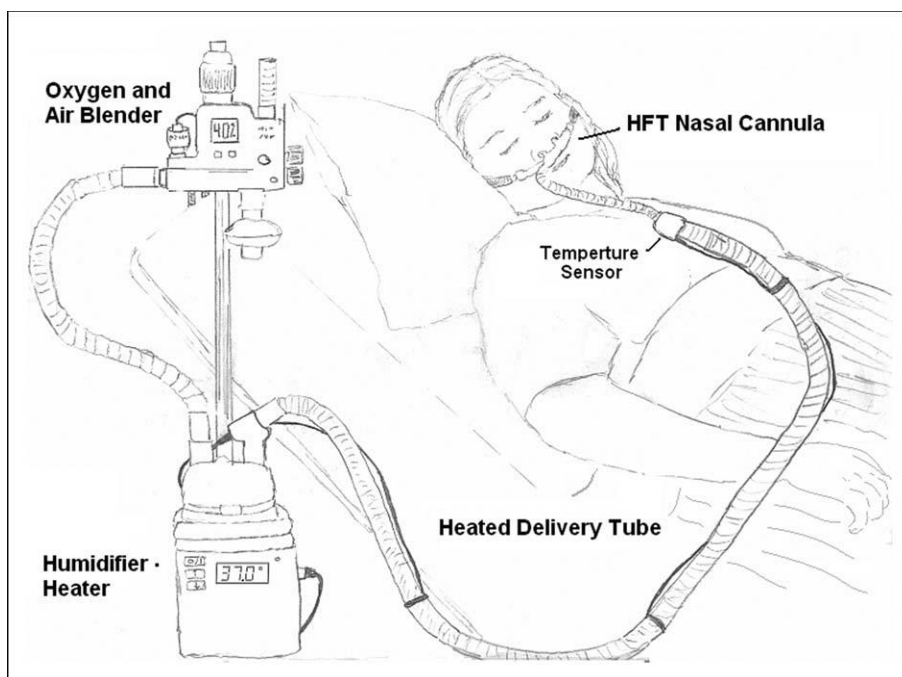
El retiro total de la terapia de alto flujo tiene una mayor probabilidad de éxito si la FiO2 es menor a 0.3

Disminuir 1 lt/min cada 12 horas guiado por el trabajo respiratorio del lactante

Considerar retirar la terapia de alto flujo nasal a flujos entre 2 y 4 lt/min.

En pediatría la experiencia con cánula nasal de alto flujo ha emergido de los pacientes perinatales, sin embargo su uso es cada vez mas frecuente en patologías como la bronquiolitis y distress respiratorio y aunque los ensayos aleatorizados y controlados son limitados han surgido datos sobre los beneficios fisiológicos y aplicaciones tanto en los servicios de urgencias, hospitalización y de cuidado intensivo.

Los equipo de la cánula nasal de alto flujo consiste de un flujómetro, un blender, una cámara de calefacción y humidificación, el circuito y la cánula nasal (que puede ser de tamaño neonatal, pediátrico y/o adulto)



Grafica N° 6 Ilstracion de equipo canula nasal de alto flujo. Fuente <https://en.wikipedia.org/w/index.php?curid=31488053>. Adaptado Curr Opin Pediatr 2017, 29:000 – 000

El flujometro se puede configura de acuerdo a la edad del paciente y al contexto clínico, con flujos máximos entre 40 a 60 lt/min de acuerdo al dispositivo; el blender permite ajustar la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) y la cámara de calefacción calienta el aire a una temperatura cercana a la temperatura corporal adicionando humidificación entre 95-100%.

Los prongs de la cánula nasal, en diversos tamaños, están diseñados para permanecer en las fosas nasales pero sin sellarlas, siendo este aspecto una gran diferencia con las usadas a través de otros sistema de ventilación no invasiva como el CPAP. Algunos sistemas de cánula nasal de alto flujo tiene incluido una válvula de alivio de presión o un sistema de alerta de obstrucción.

Las condiciones y mecanismos de acción por los cuales actúa la cánula de alto flujo son:

- Eliminación del espacio muerto nasofaríngeo: Al inicio de la inspiración, la nasofaringe esta llena con los gases del final de la espiración. Modelos tanto clínicos como experimentación han demostrado que altos flujos “lavan” este espacio, como resultado se mejora la ventilación alveolar y eliminación de CO₂ disminuyendo la frecuencia respiratoria. En recién nacidos se estima un peso muerto de 3 cc/kg mientras que en los lactantes es de 0.8 cc/kg (2, 42, 43, 67, 68).
- Mejora conductancia y compliance pulmonar: Estudios han mostrado que respirar aire frío y seco altera la compliance pulmonar y la resistencia; esto puede ser explicado de forma parcial por la generación de reflejos bronco constrictores cuando el aire seco y frío entra en contacto con los receptores localizados en la mucosa nasal. (42, 69, 70)
- Reducción de la resistencia de la vía aérea superior: La nasofaringe tiene una superficie que cuenta con un diseño que le permite calentar el aire inspirado, y que ofrece una resistencia significativa al flujo de gas inspirado que puede reducirse con la entrega del alto flujo. La nasofaringe también cuenta con la propiedad de ser distensible por lo que al aumentar el flujo se aumenta el diámetro de la nasofaringe disminuyendo la resistencia de la misma (1, 10, 42).
- Reducción del gasto metabólico para el acondicionamiento de los gases: El calentar y humidificar el aire cuando atraviesa la nasofaringe requiere energía, por lo que se deduce que el hecho de inhalar aire que ya cuenta con estas condiciones reduce el gasto energético, ofreciendo una beneficio en pacientes con compromiso de la función pulmonar y en el uso perinatal donde se ha demostrado que mejora el peso del niño. (8)

Producción de presión de distensión: Se cree que la cánula nasal ofrece algún grado de presión positiva en la vía aérea y pulmón, mejorando la compliance pulmonar y el reclutamiento alveolar con lo mejora intercambio gaseoso; existiendo controversia entre la cánula nasal de alto flujo y la presión de distensión basada en publicaciones con hallazgos contradictorios lo que se explica por los diferentes métodos para evaluar presión de distensión y la falta de estandarización de otras variables dentro de las que se incluyen tamaño de los prongs nasales (Tamaño de la cánula nasal: afecta directamente la presión de distensión, lo ideal es que el diámetro externo de la cánula ocupe entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{2}{3}$ de la fosa nasal ya que por encima de esta relación se aumentan las complicaciones, en prematuros se sugiere diámetro externo de 2.4 mm y en recién nacidos a término y lactantes 2.4 a 3,7 mm. 3,4 y 5) (2); el grado de fuga a través de las fosas nasales, si el paciente tiene la boca abierta o cerrada y el flujo administrado.

Las ventajas de la presión de distensión son:

- Mejorar la relación ventilación perfusión
- Disminuir las atelectasias
- Mejorar la distensibilidad al aumentar el volumen al final de la espiración
- Mejorar la capacidad residual funcional (CRF)

No obstante, existen datos suficientes para respaldar un cierto grado de presión de distensión con el uso de HFNC, aunque las presiones exactas generalmente no se miden en la práctica clínica. (1).

BENEFICIO CLÍNICO DEMOSTRADO.

La cánula nasal de alto flujo esta siendo utilizada fuera del periodo perinatal en todo el espectro de la edad pediátrica.

En recientes publicaciones se ha descrito el uso de la cánula nasal de alto flujo en una gama de indicaciones específicas así como mas ampliamente para pacientes con compromiso respiratorio.

Las indicaciones donde más ha sido estudiada la cánula de alto flujo son (17):

- Apnea del prematuro
- Síndrome de dificultad respiratoria de origen respiratorio y no respiratorio
- Soporte respiratorio pos extubación
- Apnea del sueño

Las contraindicaciones de su uso son las siguientes (1,17):

- Alteración del estado de conciencia
- Agitación psicomotora
- Lesión/malformación facial
- Alto riesgo de bronco aspiración
- Estado pos reanimación

Las ventajas de este sistema de alto flujo son (3,10):

- Fácil de implementar
- Fácil de monitorizar
- Cómodo para el paciente
- Requiere menos sedación
- Tiene menos efectos hemodinámicos

Dentro de las complicaciones debe tenerse presente (15,17.19,20)

- Fuga de aire
- Distensión abdominal
- 1 Áreas de presión facial
- 2 Necesidad de reanimación cardiopulmonar
- 3 Necesidad de intubación de emergencia

Bronquiolitis.

La bronquiolitis es una enfermedad caracterizada por ser una infección de etiología viral que causa inflamación y obstrucción de la pequeña vía aérea resultando en atelectasias y alteración de la relación ventilación/perfusión.

Con el objetivo de abordar esta necesidad varias unidades de cuidado intensivo pediátrico (14, 71, 72, 73, 74), áreas de hospitalización (72, 75) y servicios de urgencias (76,77) han iniciado a usar la cánula nasal de alto flujo en pacientes con pediatría.

Tres estudios retrospectivos observacionales (dos en cuidado intensivo pediátrico y uno en urgencias) encontraron que la tasa de intubación para pacientes con bronquiolitis disminuyó después de la introducción de la cánula nasal de alto flujo a estos servicios. (71, 76, 78).

Dos estudios prospectivos compararon la cánula nasal de alto flujo con cánula nasal convencional en niños con bronquiolitis e hipoxia. Un estudio piloto encontró que la cánula puede ser administrada de manera segura sin observar eventos adversos y esos pacientes fueron cuatro veces menos probables que necesitaran ingreso a la unidad comparado con los que usaron cánula nasal convencional. (75) En urgencias se encontró que los lactantes que usaron la cánula nasal de alto flujo tuvieron una reducción en la estancia hospitalaria sin observar diferencia en la tasa de admisión a la unidad de cuidado intensivo pediátrico (77). Finalmente, un tercer ensayo prospectivo comparó la cánula nasal de alto flujo con solución salina hipertónica en pacientes con diagnóstico con bronquiolitis sin encontrar diferencia en diferencia en severidad, estancia hospitalaria o tasa de admisión a cuidado intensivo pediátrico. (54)

En la última revisión sistemática realizada por Lin et al y que fue publicada recientemente en la cual evaluaron como resultados principales la estancia hospitalaria, la duración del oxígeno suplementario y el traslado a la unidad de cuidado intensivo; como resultados secundarios la falla en el tratamiento, la incidencia de intubación, la duración de ventilación no invasiva, la estancia en unidad de cuidado intensivo, la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, la PaO₂, la PaCO₂, la saturación de oxígeno y los eventos adversos; encontrando que la cánula nasal es segura como manejo inicial pero sin beneficios adicionales en niños con bronquiolitis

Uso en apnea del sueño obstructiva.

Dado la propiedad de la cánula nasal de alto flujo de ejercer presión positiva se ha planteado su utilidad en el tratamiento de la apnea del sueño en niños, especialmente por la baja adherencia al tratamiento tradicional.

En un estudio donde se incluyó a 9 niños sin tratamiento, con cánula nasal de alto flujo 20 litros/minuto y con CPAP, se encontró que en 8 de ellos la cánula nasal de alto flujo redujo de forma similar el índice de apnea-hipoapnea cuando fue comparado con el CPAP. (79)

Otra serie de casos describió 5 niños con edades entre 2 meses y 5 años con apnea del sueño y quienes no toleraron el CPAP por lo que se ensayó la cánula nasal de alto flujo,

encontrando que en todos los niños la cánula nasal de alto flujo fue bien tolerada y mejorando el índice de apnea/hipo apnea, incluso se evito la realización de traqueostomía en uno de los casos.

A pesar de que estas dos publicaciones sugieren el beneficio de la cánula nasal de alto flujo en niños con apnea del sueño aun falta estudios adicionales con un grupo a estudio de mayor tamaño.

Uso en distress respiratorio.

Hay tres estudios en los que se ha investigado el uso de cánula de alto flujo como medida de soporte en pacientes con distress respiratorio de diversas etiologías.

En el estudio prospectivo observacional realizado por Spentzas y colaboradores con 46 niños en unidad de cuidado intensivo y quienes fueron tratados con cánula nasal de alto flujo y en las que los flujos fueron ajustados por la edad, lactante 8-12 litros/minuto y niños 20-30 litros/minuto; encontrando una mejora significativa en la escala Comfort, escala distress respiratorio, oxigenación medida por saturación entre los 60-90 minutos de inicio de la cánula nasal de alto flujo, y la expansión pulmonar (definida por hallazgos radiológicos) fue similar o mejoró en alrededor del 90% de los pacientes, solo el 10% de los pacientes requirió ventilación mecánica. (81)

El estudio de ten Brink y colaboradores evaluó la seguridad y eficacia de la cánula nasal de alto flujo y CPAP en la unidad de cuidado intensivo pediátrico en relación a la necesidad de aumento y complicaciones en una muestra que incluyo 72 niños en el grupo de cánula nasal y 37 en el grupo de CPAP, con una variedad de compromiso respiratorio, cardiaco y neurológico. No se encontró diferencias en la proporción de niños a los que se les retiro la ventilación no invasiva y posterior paso a oxígeno por bajo flujo o retiro de la oxigenoterapia entre la cánula nasal de alto flujo Vs CPAP (61 Vs 57%) o que requirieron aumento en el soporte respiratorio (29 Vs 24%) . Además se encontró que la necesidad de sedación fue menos frecuente en el grupo de cánula comparado con el grupo CPAP (38 Vs 60%), sin embargo haciendo la anotación que ambas tasas son mayores a las comúnmente reportadas. (82)

En un estudio realizado con 54 niños menores a 20 kg en un ambiente de cuidado intensivo que principalmente tenían diagnóstico de bronquiolitis pero también algunos otros como asma, apnea, neumonía, enfermedad pulmonar crónica y cardiopatías congénitas; que fueron tratados con la cánula nasal de alto flujo con flujos que se seleccionaron a discreción del médico con un máximo de 2 litros/kg/min, siendo el resultado principal la falla terapéutica de la cánula nasal de alto flujo que ocurrió en 12 pacientes (22%) de los cuales 12 se llevaron a CPAP y 5 requirieron intubación. (74)

Un ensayo controlado aleatorizado hecho con adultos con falla respiratoria hipoxémica demostró una reducción en la necesidad de intubación en subgrupo de pacientes además de disminuir mortalidad a 90 días en el brazo de cánula nasal de alto flujo.

Es importante recalcar los resultados de las cánulas nasales en otros centros

*Mckiernan y colaboradores realizaron un estudio en 115 niños y niñas menores de 2 años con diagnóstico de bronquiolitis, estos pacientes precisaron soporte ventilatorio y todos fueron llevados a cánula de alto flujo (CNAF), se demostró en este estudio reducción de la tasa de intubación del 23% al 9%, lo cual demuestra que este tipo de soporte es una excelente alternativa al CPAP que suele ser mal tolerado (3,5).

*Schibler y colaboradores estudiaron la tasa de intubación a 5 años tras la introducción de CNAF a la UCIP en pacientes con bronquiolitis, demostraron una tasa de intubación que paso del 37% a 7%, en dicho estudio no se evidencio ningún efecto adverso (17).

*Abboud y colaboradores trataron de dilucidar en su estudio cuáles eran las razones por las que falla la CNAF y encontraron que no hay relación con prematurez ni con la edad del paciente. Documentaron claramente que los pacientes en los que falla la cánula son aquellos que ingresan más hipercápnicos, menos taquipnéicos, con mayores puntajes en los escalas de mortalidad y en los que posterior al inicio del tratamiento hubo poco cambio en su frecuencia respiratoria (15).

*Lee y colaboradores quisieron en su estudio dilucidar ¿Cuánto tiempo esperar tras el inicio de la CNAF?, con base en su estudio sugieren que si tras 90 minutos de manejo no hay cambio en la frecuencia respiratoria y la frecuencia cardiaca, se debe revalorar al paciente, aplicar la escala de gravedad y considerar ventilación mecánica invasiva (1,15,18).

La aplicación de las cánulas de alto flujo en los niños presenta más dificultades que en los adultos, tanto por la falta de colaboración de los pacientes más pequeños como por la necesidad de disponer de material adecuado para cada edad. Para mejorar la adaptación del niño se puede utilizar una sedación consciente con una infusión continua de midazolam o ketamina administrada en dosis bajas durante la adaptación, sin empeorar el esfuerzo respiratorio (21).

Respecto a la alimentación en los pacientes con sistemas de alto flujo, debería iniciarse de forma temprana si no hay contraindicación, a las 24-48h desde el ingreso, ya que así se reduce la tasa de infecciones asociadas al cuidado de la salud y la estancia hospitalaria, esta medida además muestra una tendencia a mejorar los resultados de la supervivencia. También se benefician de la nutrición enteral precoz los pacientes que ingresan con desnutrición previa. En caso de pacientes hemodinámica mente inestables no se recomienda iniciar la nutrición enteral de forma precoz. (22 ,23).

Se prefiere la nutrición enteral (NE) que debe administrarse mediante infusión continua, durante 24 horas. La rutina habitual es la de iniciar la NE progresivamente, mediante un régimen de tolerancia y aunque no se encuentra evidencia suficiente a favor de un régimen u otro, se recomienda iniciar la NE a un ritmo de 15-25ml/hora, e ir aumentando en 20-25ml este ritmo cada 4-8horas, si el paciente tolera, hasta llegar en 48 horas a un ritmo de infusión que asegure los requerimientos calóricos que correspondan a cada paciente, según la fórmula administrada (23).

3. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los principales desenlaces clínicos de los lactantes de 1 mes a 23 meses con insuficiencia respiratoria aguda que se trataron con cánula nasal de alto flujo en la unidad de cuidado intensivo pediátrico de la Clínica Infantil Colsubsidio entre 2016 -2017?

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Identificar los principales desenlaces del uso de la cánula nasal de alto flujo en lactantes de 1 mes a 23 meses, con insuficiencia respiratoria aguda en la unidad de cuidado intensivo pediátrico de la Clínica Infantil Colsubsidio entre julio de 2016 y junio de 2017.

4.2 Objetivos específicos

- Describir las características clínicas de los lactantes mayores de un mes hospitalizados por insuficiencia respiratoria aguda de origen pulmonar en la UCIP de la Clínica Infantil Colsubsidio entre julio de 2016 y junio de 2017
- Describir la necesidad de ventilación mecánica, tiempo de ventilación mecánica, mortalidad en los pacientes tratados con cánula de alto flujo en la unidad de cuidado intensivo pediátrico de la Clínica Infantil Colsubsidio
- Identificar las complicaciones durante el tratamiento con cánula de alto flujo en la unidad de cuidado intensivo pediátrico de la Clínica Infantil Colsubsidio.
- Describir los parámetros, tiempos de terapia y estrategias para retiro de cánulas las de alto flujo en la unidad de cuidado intensivo pediátrico de la Clínica Infantil Colsubsidio.

5. Metodología

5.1 Tipo y diseño de estudio:

Para dar respuesta a la pregunta de investigación y alcanzar los objetivos planteados se decidió usar un estudio de tipo descriptivo de corte transversal.

Los estudios de corte transversal son diseños de investigación donde las variables de interés se miden en una población o en una muestra poblacional, en un punto determinado en el tiempo. Se utilizan muy a menudo en investigación de servicios de salud, con el propósito de determinar la frecuencia de la magnitud y la distribución de eventos en salud o enfermedad, en un lugar y en un momento determinado en una población.

Este diseño pueden tener un componente analítico que permite calcular la asociación entre diversas variables, dejando claro que no se logra establecer temporalidad.

5.2 Población:

Población de referencia: Lactantes de 1 mes a 23 meses que ingresaron a la unidad de cuidado intensivo de la Clínica Infantil Colsubsidio entre julio de 2016 y junio de 2017.

Población objetivo: Se incluyeron todos los pacientes entre 1 mes y 23 meses que ingresaron a la unidad de cuidado intensivo de la Clínica Infantil Colsubsidio por insuficiencia respiratoria aguda de origen pulmonar entre julio de 2016 y junio de 2017, que cumplan los criterios de elegibilidad.

5.3 Tamaño de muestra

Se consideraron elegibles todos los pacientes entre 1 y 23 meses que ingresaron a la unidad de cuidado intensivo de la Clínica Infantil Colsubsidio por insuficiencia respiratoria aguda de origen pulmonar entre julio de 2016 y junio de 2017 y en quienes se haya usado la cánula nasal de alto flujo.

5.3.1 Método de selección y cálculo del tamaño de la muestra

Dado que se conoce que la población es finita y se conoce que aproximadamente 120 sujetos año pueden ser usuarios de cánula de alto flujo, con un nivel de confianza del 95% y una precisión una precisión del 5% y una proporción de 5 (p= 0.5 que maximiza la muestra), y realizando un ajuste por pérdidas estimadas del 5% se obtiene un tamaño de muestra de 62 pacientes a estudiar, siendo el fundamento teórico el que se expone a continuación.

El fundamento teórico para establecer el tamaño de muestra es el siguiente:

Tamaño de muestra para establecer proporciones

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

donde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en este caso deseamos un 4%).

5.4 Criterios de selección

5.4.1 Criterios de inclusión

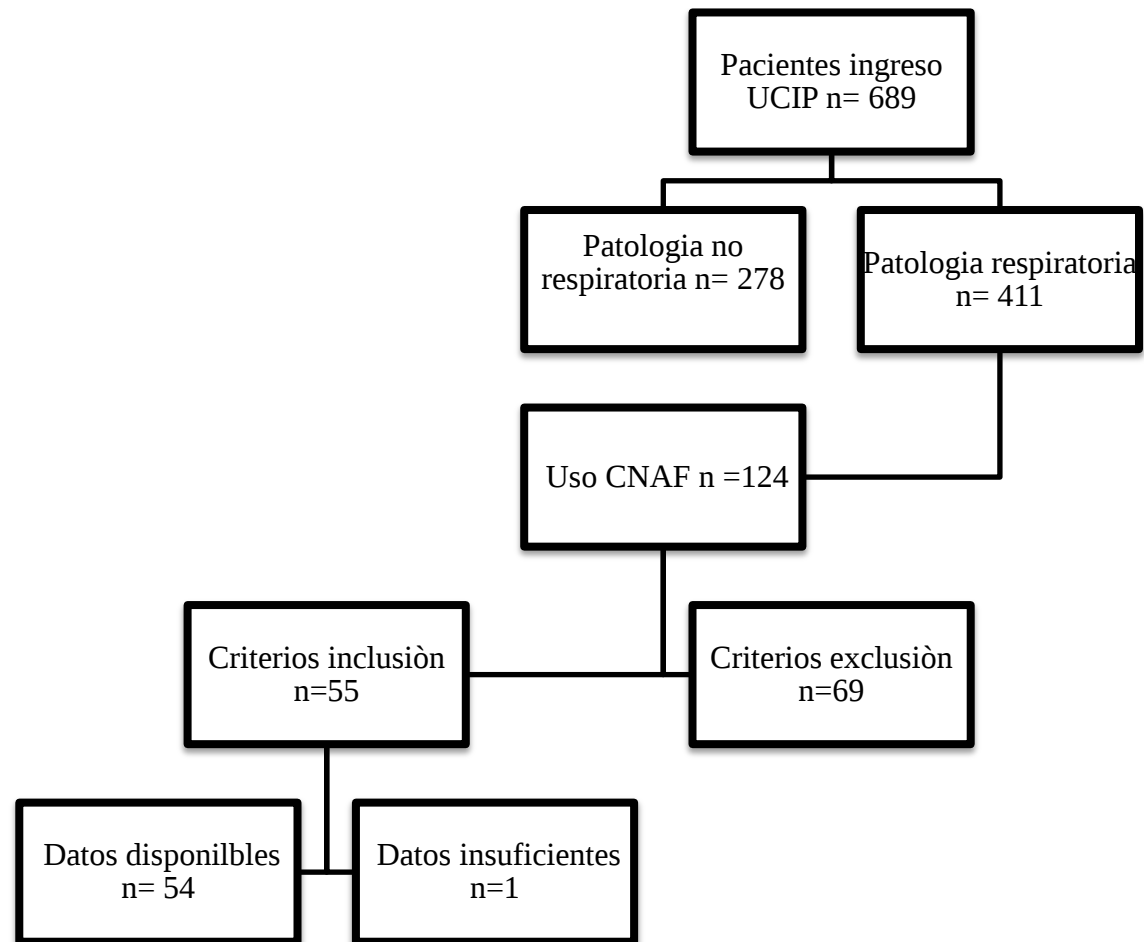
- Niños con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda de origen pulmonar que ingresaron a la unidad de cuidado intensivo pediátrico de la Clínica Infantil Colsubsidio entre el 1 de julio de 2016 y el 30 de junio de 2017.
- Niños con edades entre 1 mes y 23 meses de vida
- Niños que reciben manejo médico con cánula de alto flujo

5.4.2 Criterios de exclusión

- Niños que durante la estadía en UCIP, hayan estado en ventilación mecánica invasiva o no invasiva a través de un sistema diferente a cánula nasal de alto flujo previo al uso de la misma.
- Niños con deformidades graves de la caja torácica: escoliosis, cifosis

- Niños que cursen con patología neuromuscular y/o cardiopatías cianozantes.
- Alteración del estado de conciencia
- Niños en los cuales no sea posible recolectar todas las variables solicitadas en el estudio

Grafica N° 07 Flujo grama selección de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda tratados con cánula nasal de alto flujo en una unidad de cuidado intensivo pediátrico de Bogotá



5.5 Variables

Tabla 1 Definición de variables

Variable	Definición Operacional	Tipo	Escala	Opción de respuesta
Edad	Meses transcurridos desde el nacimiento hasta ingreso a UCIP	Cuantitativa	Continua	Meses
Sexo	Conjunto de peculiaridades que caracterizan a los individuos de una especie dividiéndolos en masculino y femenino	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Masculino Femenino
Diagnóstico de ingreso UCIP	Diagnóstico principal que genera el ingreso del paciente a la unidad de cuidado intensivo	Cualitativa	Nominal Politómica	Neumonía lobar Neumonía multilobar Bronquiolitis SBO
Comorbilidades	Enfermedad adicional que tenga el paciente diferente a aquella que lo llevo a insuficiencia respiratoria aguda	Cualitativa	Nominal Politómica	Displasia broncopulmonar Síndrome de Down Cardiopatía no cianozante
Panel viral	Método diagnóstico rápido por el que se realiza identificación de los virus más frecuentes	Cualitativa	Nominal Politómica	Adenovirus Virus Sincitial Influenza A y B
Días de cánula nasal de alto flujo	Periodo en días comprendido desde el inicio de la asistencia respiratoria y el retiro de la misma.	Cuantitativa	Continuo	Número de días
Días de ventilación mecánica	Periodo en días comprendido desde el inicio de la ventilación mecánica y el retiro de la misma	Cuantitativa	Continua	Número de días

Variable	Definición Operacional	Tipo	Escala	Opción de respuesta
Días de estancia en UCIP	Periodo en días comprendido desde el ingreso a UCIP y el egreso de la misma	Cuantitativa	Continua	Número de días
Clasificación de estado nutricional	Indicadores antropométricos patrones de referencia, puntos de corte que se emplean para evaluar cuantitativamente el crecimiento y el estado nutricional realizado en la primera valoración nutrición UCIP	Cualitativa	Ordinal	Riesgo de desnutrición Desnutrición aguda Desnutrición moderada Desnutrición grave Peso adecuado para la talla Sobrepeso Obesidad
Tipo de nutrición	Proceso por el cual el organismo asimila los nutrientes y líquidos necesarios para el crecimiento y funcionamiento de los procesos vitales	Cualitativa	Nominal Politómica	Sin vía oral Enteral continua Enteral Bolos Nutrición parenteral
Sedación	Procedimiento en el que se utilizan una serie de medios, a menudo medicamentos, para aliviar y calmar al paciente y poder llevar a cabo un tratamiento	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Si uso de sedación No uso de sedación
Parámetros de inicio de cánula nasal de alto flujo	litraje utilizado al iniciar cánula nasal de alto flujo	Cuantitativa	Continua	Litros por Kg de peso
	Fio2 usados al iniciar cánula nasal de alto flujo	Cuantitativa	Continua	Fio2 utilizado
Parámetros de retiro de cánula nasal de alto flujo	Litraje utilizado al retiro cánula nasal de alto flujo	Cuantitativa	Continua	Litros por Kg de peso
	Fio2 utilizado al retiro cánula nasal de alto flujo	Cuantitativa	Continua	Fio2 utilizado

Variable	Definición Operacional	Tipo	Escala	Opción de respuesta
SAFI 6 horas (27)	Es un parámetro que se utiliza para medir el intercambio gaseoso y la gravedad de la insuficiencia respiratoria. Se calcula a partir de la fórmula: Saturación de Oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno (SatO2 / FiO2).	Cualitativa	Ordinal	<100 100 – 199 200-299 > o igual 300
SAFI 24horas	Es un parámetro que se utiliza para medir el intercambio gaseoso y la gravedad De la insuficiencia respiratoria. Se calcula a partir de la fórmula: Saturación de Oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno (SatO2 / FiO2).	Cualitativa	Ordinal	< 100 100 – 199 200-299 > o igual a 300
SAFI 48 horas	Es un parámetro que se utiliza para medir el intercambio gaseoso y la gravedad De la insuficiencia respiratoria. Se calcula a partir de la fórmula: Saturación de Oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno (SatO2 / FiO2).	Cualitativa	Ordinal	< 100 100 – 199 200 - 299 > o igual 300

Variable	Definición Operacional	Tipo	Escala	Opción de respuesta
Gases Arteriales Primeras 6 horas posterior a la ventilación (28)	pH	Cualitativa	Ordinal	< 7.35 7.35 – 7.45 >7.45
	PO ₂ ²²	Cualitativa	Ordinal	>100 60 - 100 < 60
	PCO ₂ ^{22y7}	Cualitativa	Ordinal	>55 55-45 45-35 <35
	Bicarbonato	Cualitativa	Ordinal	>24 18-24 <18
	PaO ₂ /FIO ₂	Cualitativa	Ordinal	>300 200-300 100- 200 <100
PIM2	Índice de mortalidad pediátrica: Escala que estratifica la gravedad de los niños que ingresa a cuidado crítico.	Cualitativa	Ordinal	Muy bajo riesgo Riesgo bajo Riesgo moderado Riesgo alto Muy alto riesgo
Complicaciones	Evento patológico no deseado asociado al uso de la cánula de alto flujo	Cualitativo	Discreto	Escapes de Aire Lesiones en piel Bronco aspiración Necesidad de reanimación Necesidad de intubación de emergencia

5.6 Plan de análisis

Se realizó para las variables cuantitativas el cálculo de medidas de tendencia central como moda, media y mediana.

Al igual que el cálculo de medidas de dispersión como la varianza, rangos, y cálculo de desviación estándar. En el caso de las variables cualitativas se realizaron tablas de frecuencias (frecuencia absoluta, frecuencia absoluta acumulada, frecuencia relativa,

frecuencia relativa acumulada) y cálculos de distribución porcentual. De acuerdo a los hallazgos relevantes se procedió a graficar en Microsoft Excel versión 2010 las variables representativas seleccionadas por los autores.

5.7 Proceso de recolección de la información.

Los observadores, médicos intensivistas que se encargaron de realizar las observaciones, luego de ser capacitados en el proceso de recolección de la información a partir de los datos consignados en las historia clínicas, los formatos de seguimiento y la correspondiente carpeta de archivo, que fue ubicada en la coordinación del servicio de cuidado crítico /Pediatría.

El investigador principal se encargó de verificar la plausibilidad de los datos recolectados y cada vez que existía duda en cuanto a la realidad se procedió a triangular con información consignada en otras fuentes como los archivos en físico o reportes en físico, dicho proceso con el propósito de controlar sesgo de información. También se adelantaron revisiones para evitar datos faltantes que posteriormente afectaran el análisis.

Cada uno de estos formatos se digito en la base de datos construida para su almacenamiento en el programa Excel, los datos fueron transcritos por dos digitadores de manera independiente y posteriormente se cotejaron con el objetivo de controlar errores de recolección en la información secundarios al mal registro.

5.8 Control de sesgos y de calidad de los datos

Sesgos de selección y detección de los casos se controlaron utilizando criterios universales de inclusión y una búsqueda sensible de detección de casos por códigos CIE-10.

Se presenta un sesgo de información dado que los datos se obtienen a partir de terceros – información de segunda mano, para controlar este sesgo se decidió que al utilizarmúltiples fuentes de información debe existir una estandarización en la recolección de losdatos a través de un formato de recolección con variables claramente definidas, procesofue guiado por el investigador principal y un investigador asociado que reviso al azar laveracidad de los datos consignados para evitar errores en la recolección de los datos.

Las definiciones operativas que se asignan a cada variable nos permiten evitar el sesgo de mala clasificación

6. Aspectos éticos

El estudio se realizó dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, Octubre 2008 (44)

Se tuvo en cuenta las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al Capítulo I “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos” (45)

La presente investigación es clasificada dentro de la categoría riesgo mínimo, ya que es un estudio que emplea únicamente los registros de la historia clínica a través de procedimientos comunes y las posibilidades de afectar a los sujetos son nulos.

Se limitará el acceso de los instrumentos de investigación únicamente a los investigadores según Artículo 8 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud.

Será responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y a cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo de la misma reglamentados en los siguientes: Ley 100 de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

Todos los integrantes del grupo de investigación estarán prestos a dar información sobre el estudio a entes organizados, aprobados e interesados en conocerlo siempre y cuando sean de índole académica y científica, preservando la exactitud de los resultados y haciendo referencia a datos globales y no a pacientes o instituciones en particular.

Se mantendrá absoluta confidencialidad y se preservará el buen nombre institucional profesional.

El estudio se realizará con un manejo estadístico imparcial y responsable.

No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse

7. Administración del proyecto

7.1 Cronograma

Actividad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Nov	Diciembre	Enero
Búsqueda de bibliografía												
Diseño y presentación del proyecto												
Recolección de información												
Análisis y entrega de resultados												
Presentación del artículo para presentación en revista												

7.2 Presupuesto

Tabla N° 02 Descripción gastos de personal

NOMBRE	FORMACION ACADEMICA	FUNCION DENTRO DEL PROYECTO	DEDICACION HORAS/SEMANA	RECURSOS (PROPIOS) MILES PESOS	TOTAL
Jaime Piracoca Mejía	Residente cuidado intensivo pediátrico	Recolección de datos. Elaboración documento Búsqueda bibliografía	04	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000
Diana Ruiz	Medico pediatra intensivista	Construcción y revisión de documento. Asesoría de experto	02	\$ 2.560.000	\$ 2.560.000
Rosalba Pardo	Medico pediatra intensivista	Recolección datos Asesoría de experto	01	\$ 640.000	\$ 640.000

NOMBRE	FORMACIÓN ACADEMICA	FUNCION DENTRO DEL PROYECTO	DEDICACIÓN HORAS/SEMANA	RECURSOS (PROPIOS) MILES PESOS	TOTAL
Alexander Casallas	Enfermero Epidemiólogo clínico	Construcción de documento Análisis estadístico	02	\$ 1.280.000	\$ 1.280.000

Tabla N° 03 Descripción y cuantificación de los equipos de uso propio.

EQUIPO	VALOR
Computador portátil MacBook Pro	\$ 3.000.000
Impresora HP Deskjet 2510	\$ 400.000
TOTAL	\$ 3.400.000

Tabla N° 04 Descripción del Software que se plantea adquirir.

SOFTWARE	JUSTIFICACION	RECURSOS (PROPIOS)	TOTAL
STATA por tres meses	Análisis de datos	\$ 1.800.000	\$1.800.000
TOTAL		\$ 1.800.000	\$ 1.800.000

Tabla N° 05 Materiales y suministros.

DESCRIPCIÓN MATERIALES	JUSTIFICACIÓN	RECURSOS (PROPIOS)	TOTAL
Papelería	Impresión de documentos clínicos, artículos, cartas de sometimiento.	\$ 300.000	\$ 300.000
CD	Almacenamiento electrónico y entrega de documento final	\$10.000	\$ 10.000
Carpetas	Almacenamiento de documentos	\$ 20.000	\$ 20.000

DESCRIPCIÓN MATERIALES	JUSTIFICACIÓN	RECURSOS (PROPIOS)	TOTAL
Memoria USB	Almacenamiento electrónico de documentos.	\$ 40.000	\$ 40.000
Bolígrafos y resaltadores	Recolección de datos, apuntes reuniones	\$ 20.000	\$ 20.000
TOTAL		\$ 390.000	\$ 390.000

Tabla N° 06 Bibliografía

DESCRIPCIÓN	JUSTIFICACIÓN	RECURSOS	TOTAL
Compra artículos	No disponibilidad de algunas revistas en las bases de datos de la universidad.	\$ 500.000	\$ 500.000
TOTAL		\$ 500.000	\$ 500.000

8. Resultados

Descripción de la base de datos

Dando respuesta al primer objetivo se describió que la población estudiada fue de 54 pacientes, 33 sujetos son de sexo masculino (61,1%) y los otros 21 (38,9%) son de sexo femenino, con edades entre 1 y 23 meses con un promedio de 6,7 meses y una desviación estándar de 6,4 meses.

		n	%
GÉNERO	Masculino	33	61,1%
	Femenino	21	38,9%
DIAGNOSTICO	Bronquiolitis	30	56%
	Síndrome Bronco obstructivo	12	22%
	Neumonía multilobar	5	9%
	Neumonía lobar	3	5,5%
	Neumonía	2	3,7%
	Otro	2	3,7%
		54	100%

Tabla número 7 Distribución de diagnóstico en la población de niños que requirieron uso de cánula de alto flujo en unidad de cuidado crítico pediátrico.

La distribución de los diagnósticos fue de 56% para bronquiolitis, 22% para síndrome bronco obstructivo, 9% neumonía multilobar, 5% para neumonía lobar y 4% para neumonía

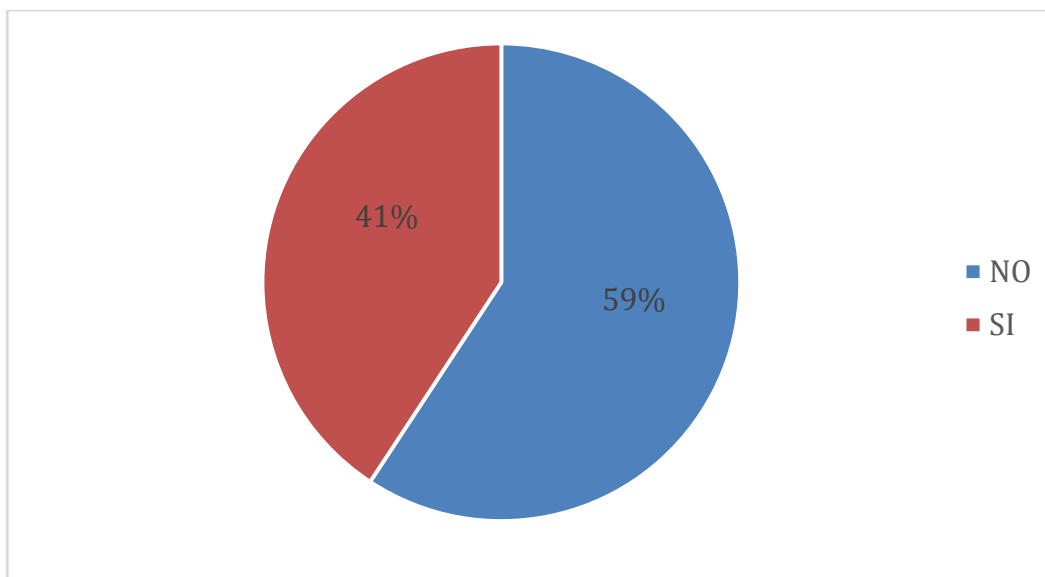
y otro diagnóstico respectivamente. El promedio de días de uso de cánula de alto flujo fue de 3 días con desviación estándar de 2,4 días, sin diferencias apreciables entre los distintos diagnósticos.

En cuanto a la comorbilidad se encontró que 63% no poseía ninguna comorbilidad, 29,6% de los niños presentaba displasia broncopulmonar y 9,3% cardiopatía no cianozante, cabe anotar que el 1.85% tuvo tanto displasia como cardiopatía. En la población que tenía comorbilidades asociadas, no hubo una diferencia significativa en el promedio de días de uso de cánula de alto flujo en comparación con los pacientes que no presentaban comorbilidades, así mismo, de estos pacientes, el 41% requirió entrar a ventilación mecánica invasiva. De los 15 pacientes que poseían únicamente displasia bronco pulmonar, 7 requirieron a dicha terapia, con un promedio de 10,5 días de ventilación mecánica. De los 7 con cardiopatía no cianozante 5 entraron a ventilación mecánica con un promedio de 20 días de ventilación. Los días promedio de estancia en UCIP de los pacientes que necesitaron ventilación mecánica fue de 16 días con una desviación estándar de 17 días.

A esta población se le quiso controlar por el índice pronóstico de mortalidad (PIM2: *Pediatric Index Of Mortality*) el cual se distribuyó de forma uniforme siendo en promedio la probabilidad de muerte de 2,3% y desviación estándar de 2,4 puntos porcentuales, donde el máximo en esta medida fue de 15,83%.

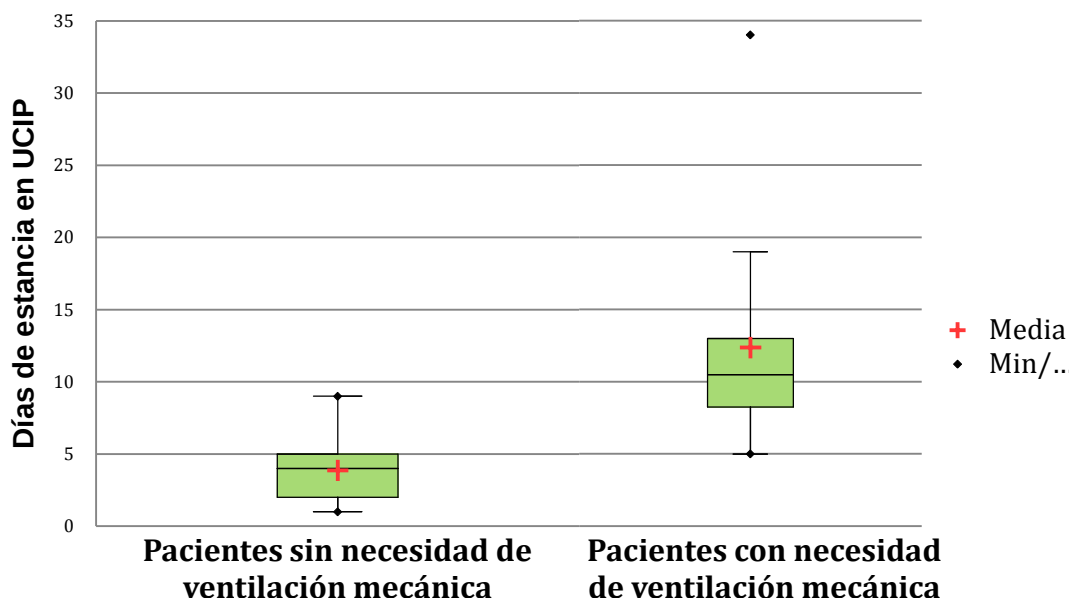
En cuanto a los resultados del panel viral se encontró que en 54,7% de la población el panel viral fue negativo, el 34% presentó virus sincitial respiratorio, en 11,3% se encontró para influenza, y 3,8% de los pacientes fueron positivos para adenovirus, cabe aclarar que el 3,8% tuvieron tanto como influenza B como VSR y que estos resultados estuvieron distribuidos de manera proporcional en los diagnósticos ya descritos.

Dando cumplimiento al segundo objetivo específico se encontró que la necesidad de ventilación mecánica en los pacientes que recibieron tratamiento con cánula de alto flujo se encontró que cerca del 60% de ellos lograron superar la insuficiencia respiratoria con dicho tratamiento.



Gráfica número 8 *Distribución de la necesidad de ventilación mecánica en la población de niños que requirieron uso de cánula de alto flujo en unidad de cuidado crítico pediátrico.*

La estadía en unidad de cuidado crítico fue en promedio de 7,2 días con una desviación estándar de 6 días, presentando una diferencia clínicamente importante entre los niños que necesitaron ventilación mecánica invasiva y los que no, dado que el primer grupo en promedio duró en unidad de cuidado crítico 12,5 días, con desviación estándar de 6,5 días, resultados realizados después de la exclusión de un paciente atípico, pero plausible que duro 90 días en la UCIP, mientras que los que no necesitaron ventilación mecánica duraron en promedio 3,8 días con desviación estándar de 2 días.



Gráfica número 9 *Días de estancias en UCIP sin ventilación mecánica Vs con ventilación mecánica en los pacientes tratados con cánula nasal de alto flujo*

En el anterior gráfico se ilustró la diferencia en los días de estancia en UCIP entre los pacientes que necesitaron ventilación mecánica y los que no. Se corrió una prueba de diferencia de medias a una cola con el fin de evidenciar si estadísticamente los pacientes que necesitan ventilación mecánica en promedio tienen una estancia más larga en la UCIP, posterior a comprobación de supuestos (Shapiro Wilk p-valor superior a 0.05 en ambos grupos de pacientes y prueba de coeficiente de varianzas iguales p valor=0,001, por lo que se corrió la prueba para varianzas desconocidas pero distintas), se pudo concluir (p-valor=0.0000) que existe suficiente evidencia estadística para decir que los pacientes que necesitaron ventilación mecánica tienen en promedio una estancia mayor en UCIP a en comparación de los que no necesitaron dicha terapia.

El estado nutricional mostró que el 1,9% de los pacientes presentaban desnutrición crónica, 5,6% se clasificaron con desnutrición aguda severa, el 5,6% tenía desnutrición aguda moderada, el 24,5% presentaban riesgo de desnutrición, y el 50,9% eran eutróficos. Hacia el otro extremo se presenta el 1,9% de los pacientes en riesgo de sobrepeso y en obesidad directamente el 9,4%, identificando que la necesidad de entrar a ventilación mecánica se distribuyó de forma uniforme.

Dentro de los registros encontramos datos que responden al tercer objetivo específico en donde las complicaciones asociadas al uso de cánula nasal de alto flujo la intubación de emergencias en 18 pacientes (33%), no encontramos otras complicaciones principalmente las referidas en la literatura como son las fugas de aire.

Se requiere el uso de sedación en 20 pacientes (37%) para lograr una mejor tolerancia a la cánula nasal.

No tuvimos registros de mortalidad en pacientes que estuvieron en tratamiento con la cánula nasal de alto flujo durante el periodo registrado.

Para responder el último objetivo específico se describieron los parámetros para iniciar terapia de cánula de alto flujo. Los flujos fueron mayores a 2 lt kg min en 9 pacientes, uno de ellos a flujo muy alto como 5,5 lt kg min; a flujos de 2 lt/kg/min en 15 pacientes, a flujos entre 1,9 y 1 lt kg min en 28 pacientes y solo en un solo paciente se usó flujos menores a 1 lt kg min (en promedio de 1,84 litros por kilo) y el 80% de los pacientes entró a la terapia con un fio2 superior al 60%, logrando establecer el rango de tiempo en el que se ventilaron los niños que lo requirieron y los índices de oxigenación SAFI a las primeras 6 horas, 24 y 48 horas, que se ilustran en la siguiente tabla.

SAFI	Cantidad de pacientes	Porcentaje
6 horas		
Menor de 100	4	7,41%
Entre 101 y 200	43	79,63%
Entre 201 y 300	4	7,41%
No aplica	3	5,56%
24 horas		
Menor de 100	2	3,70%

Entre 101 y 200	31	57,41%
Entre 201 y 300	3	5,56%
Mayor de 300	2	3,70%
No aplica	16	29,63%
48 horas		
Entre 101 y 200	19	35,19%
Entre 201 y 300	6	11,11%
No aplica	29	53,70%
Total general	112	100,00%

Tabla número 8 *Distribución en los índices de oxigenación SAFI a las primeras 6 horas, 24 y 48 horas de la población de niños que requirieron uso de cánula de alto flujo en unidad de cuidado crítico pediátrico.*

Al momento del retiro de la cánula nasal de alto flujo de los pacientes que necesitaron inicio de ventilación mecánica persistieron o incluso requirieron aumento en los parámetros de inicio de la terapia con la cánula, principalmente la FiO₂.

De los pacientes que se les retiro la cánula nasal sin requerimiento de ventilación mecánica, en 12 (38%) de ellos presentaban flujos menores a 1 lt kg min, 15 (47%) flujos entre 1 y 1,5 lt kg min. y solo 5 (15%) de ellos mayores a 1,5 lt kg min. En relación a la FiO₂ al momento del retiro 23 pacientes era menor a 0,5.

Se realizo un análisis con el propósito de explorar posibles factores asociados con el hecho de presentar la necesidad de entrar a ventilación mecánica, se utilizaron pruebas de chi cuadrado y se encontró que variables tales como el ayuno prolongado o recibir alimentación por succión, poseer panel viral positivo para Influenza, diagnóstico de síndrome bronco obstructivo y ser de sexo masculino.

9. Discusión

La oxigenoterapia a través de la cánula nasal es una modalidad ventilatoria no invasiva donde la mayor evidencia disponible proviene de estudios realizados en unidades de cuidado neonatal en especial en los recién nacidos prematuros en escenarios de apneas, dificultad respiratoria o como estrategia post extubación. (2,3,8,9,16,18,40,51,58,60,65,83)

En pediatría la cánula nasal de alto flujo ha sido reportada como estrategia y opción terapéutica en casos de dificultad respiratoria secundaria a procesos inflamatorios o infecciosos respiratorios así como soporte post extubación, destete de ventilación mecánica no invasiva y apoyo respiratorio en niños con patología neuromuscular. (3, 8, 9, 24, 40, 51, 71. 84, 85)

Como se enunció anteriormente el sistema de cánula nasal de alto flujo es un sistema de ventilación no invasivo con diferentes bondades que permite por sus mecanismos de acción optimizar la fisiología respiratoria del paciente y como lo han mostrados la diferente literatura medica (2,9,13,16,42,51,52,84,85) parece reducir la necesidad de ventilación mecánica invasiva, sin embargo se cuentan con pocos estudios en los cuales exista estandarización de los parámetros de inicio y retiro de los mismos, o que evalúen los posibles factores asociados al fracaso de este tipo de dispositivo y la necesidad de ventilación mecánica en unidades de cuidados intensivos

Se realizó un estudio observacional, de corte transversal, que comprendieron a los lactantes de 1 mes a 23 meses, con insuficiencia respiratoria aguda que fueron tratados con cánula de alto flujo en una unidad de cuidado intensivo pediátrico de Bogotá, 2016 – 2017.

La mayoría de pacientes que usaron la cánula nasal de alto flujo correspondió a lactantes masculinos con una edad promedio de 6,7 meses que cursaron en su mayoría con proceso patológico respiratorio agudo de obstrucción de vía aérea inferior (bronquiolitis y/o síndrome broncoobstructivo), sin embargo el numero total de días de uso de la cánula nasal fue distinto entre los grupos de patología obstructiva Vs restrictiva.

Entre la población estudiada se encontró un 37% de comorbilidad definida como displasia broncopulmonar, cardiopatía no cianozante o ambas siendo más frecuentemente encontrada la primera; sin encontrar una diferencia en el número de días de uso de la cánula nasal de alto flujo entre este grupo de “comorbilidades” y el grupo que no tenia estas características; sin embargo un 40% del grupo de comorbilidades requirió el uso de ventilación mecánica con lo que aumento el tiempo de estancia en la unidad de cuidado intensivo, dato similar al grupo general donde se presento una diferencia clínicamente significativa siendo la estancia en la unidad de cuidado intensivo 3 veces mayor en los lactantes que requirieron ventilación mecánica invasiva.

La complicación encontrada en nuestro estudio asociada al uso de cánula nasal de alto flujo fue la necesidad de intubación e inicio de ventilación mecánica; no encontramos complicaciones como síndromes de fuga de aire o baro trauma que han sido descritas en algunos de los estudios, sin embargo la preocupación por el riesgo y aparición de estas permanece ante la inhabilidad de la medición de presión en el circuito de la cánula nasal de alto flujo(76,87,88,89)

Se describió que el estado nutricional correspondiente a sobrepeso y obesidad fueron variables que se encontraban presentes en el grupo de niños que menos requirieron uso de ventilación mecánica invasiva, información que no encontramos documentada en la literatura medica.

Dentro de la literatura medica se ha propuesto diversos esquemas de inicio de la canula nasal de alto flujo principalmente asociado al flujo inicial descrito hasta 2 lt kg min, sin

embargo no encontramos ninguna estrategia para el des escalonamiento de la misma exceptuando la recomendación de un primer descenso del flujo para luego descender la FiO2; dentro de nuestra investigación pudimos observar que la aquellos que requirieron inicio de soporte ventilatorio invasivo no permitieron el descenso de parámetros e incluso si necesitaron el aumento de parámetros principalmente la FiO2

De los pacientes que se les retiro la cánula nasal sin requerimiento de ventilación mecánica, en 12 (38%) de ellos presentaban flujos menores a 1 lt kg min, 15 (47%) flujos entre 1 y 1,5 lt kg min. y solo 5 (15%) de ellos mayores a 1,5 lt kg min. En relación a la FiO2 al momento del retiro 23 pacientes era menor a 0,5, lo que nos permitiría afirmar que es una estrategia segura el retiro de la cánula nasal de alto flujo con FIO2 por debajo del 0,5 y que flujos menores a 1,5 lt /kg/min sumado a evaluación clínica nos permitiría retirar la cánula nasal del alto flujo.

Finalmente dentro del ejercicio exploratorio de variables asociadas a la necesidad de ventilación mecánica invasiva en niños tratados con cánula nasal de alto flujo, es necesario adelantar estudios prospectivos y con muestreo aleatorio con el proposito de comprobar la posible asociación encontrada a varaibles tales como el ayuno prolongado o recibir alimentación por succión, poseer panel viral positivo para Influenza, diagnóstico de síndrome bronco obstructivo y ser de sexo masculino.

10. Conclusiones

Los pacientes que se ven mayormente beneficiados por el uso de cánula de alto flujo son aquellos que poseen peso más elevado para su talla, y que se hayan diagnosticado por neumonía u otros diagnósticos diferentes al síndrome bronco obstructivo o bronquiolitis .

En pacientes con criterios de ventilación mecánica se debe evitar el uso de cánula nasal de alto flujo dado que esta terapia posterga la ventilación mecánica y además contribuye a que los pacientes ingresen al respirador con mayor compromiso del estado ácido base, y también serán estos pacientes los que duren en promedio 5 días más en unidad de cuidado crítico.

El estudio nos permite concluir que los clínicos deben realizar una evaluación detallada del paciente antes de iniciar la terapia con cánula de alto flujo, teniendo en cuenta la presencia de las características que aumentan la probabilidad de necesitar ventilación mecánica tales como, la confirmación de infección por influenza o VSR en el panel viral, el ayuno o recibir enteral por succión, el diagnóstico de síndrome bronco obstructivo, el que se haya iniciado sedación por irritabilidad y ser de sexo masculino.

11. Referencias

1. BE de Jongh. Work of breathing indices in infants with respiratory insufficiency receiving high-flow nasal cannula and nasal continuous positive airway pressure. *J Perinatol.* 34(1): 27–32. <http://dx.doi.org/10.1038/jp.2013.120> (August 22, 2014).
2. Wegner A. A, et al. Cánula nasal de alto flujo en lactantes: experiencia en una unidad de paciente crítico. *Revista Chilena de Pediatría*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.06.003> (Febrero 11, 2015).
3. Schreiber, A. High flow nasal cannula oxygen therapy, work in progress in respiratory critical care. *Minerva Medica* 2016 December; 107(Suppl 1 to N° 6): 14-20.
4. UNICEF. 2007. State of the World's Children. New York: United Nations Children's Fund.
5. Principi, T. Complications of mechanical ventilation in the pediatric population. *Pediatric Pulmonology* 2011; 46(5): 452-7. doi 10.1002/ppul.21389
6. Programa Nacional de Prevención Manejo y Control de la Infección Respiratoria Aguda. Dirección de Promoción y Prevención, Subdirección de Enfermedades Transmisibles, Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá, D.C. Colombia 2014.
7. Estadísticas y datos epidemiológicos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). 2010 ISBN 978 92 4 356398 5.
8. Iram Haq, Saikiran Gopalakaje et al. The evidence for high flow nasal cannula devices in infants. *Paediatric Respiratory Reviews* 124–134. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prrv.2013.12.002> (June, 2014).
9. Mikalsen, et al. High flow nasal cannula in children: A literature review. *Scandinavian Journal of trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2016, 24:93 DOI 10.1186/s13049-016-0278-4

10. Wing Robyn, Armsby Carrie C. Non-Invasive Ventilation in Pediatric Acute Respiratory Illness, Clinical Pediatric Emergency Medicine. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpem.2015.07.004> (July 4, 2015).
11. Frat, Jean Pierre, et al. High flow nasal oxygen therapy and non-invasive ventilation in the management of acute hypoxemic respiratory failure. *Annals of translation Medicine* 2017; 5(14):297 DOI 10.21037
12. Pham Tài. Mechanical Ventilation: State of the art. *Mayo Clin Proc* 2017;92(9): 1382-1400.
13. Nedel, Wagner. High flow nasal cannula in critically ill subjects with or at risk for respiratory failure. A systematic review and Meta analysis. *Respir Care* 2017 Jan; 62(1): 123-132 DOI 10.4187/respcare.04831
14. Christine McKiernan et al. High Flow Nasal Cannula Therapy in Infants with Bronchiolitis; 156:634-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.10.039>. (December 29, 2009).
15. Abboud PA et al. "Predictors of failure in infants with viral bronchiolitis treated with high-flow, high-humidity nasal cannula therapy". *Pediatr Crit Care Med*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22805160>. 343-349. (Noviembre 2013).
16. Masclans, J.R. Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. *Med Intensiva*. 2015;**39(8)**:505-515.
17. Christophe Milési. High flows nasal cannula: recommendations for daily practice in pediatrics. *Annals of Intensive Care* 4:29. <http://dx.doi.org/10.1186/s13613-014-0029-5> (September 30, 2014)
18. A. García Figueruelo et al. "Utilización de cánulas nasales de alto flujo para la ventilación no invasiva en niños". *Anales de pediatría (Barc)*. <http://www.analesdepediatría.org/es/utilizacion-canulas-nasales-alto-flujo/articulo>. 182-17. (Septiembre 2011).

19. Randolph AG. "Management of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome in children". Crit. Care Med. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19531940>. 2448-54. (Agosto 2009).
20. Khemani RG, Patel NR, Bart RD, Newth CJ. "Comparison of the Pulse Oximetric Saturation/Fraction of Inspired Oxygen Ratio and the PaO₂/Fraction of Inspired Oxygen Ratio in Children". Chest. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19029434>. 662-668. (Marzo 2009).
21. K.K. Kattelman, M. Hise, M. Russell, P. Charney, M. Stokes, C. Compher. "Preliminary evidence for a medical nutrition therapy protocol: enteral feedings for critically ill patients J Am Diet Assoc". <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16863719>. 1226-1241. (Agosto 2006).
22. Amir Kugelman, Karine Raibin, Husein Dabbah, Irina Chistyakov, Isaac Srugo, Lea Even, Nurit Bzezinsky, Arie Riskin. "Intravenous Fluids versus Gastric-Tube feeding in Hospitalized Infants with Viral Bronchiolitis: A Randomized, Prospective Pilot Study" The Journal of Pediatrics. <http://www.jpeds.com/article/S0022-347>. 640-642.(Marzo 2013)
23. Pallás, Argimon, and Jiménez Villa. 2013. "Estudios de Cohortes Tipos de esTudios de cohortes." Métodos de investigación clínica y epidemiológica: 64–73. <http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/sp/wp-content/uploads/2013/12/Anexo-1B.-Argimon-PJ.-Estudios-de-cohortes.pdf> (June 12, 2017).
24. Beggs S et al. High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis (Review). The Cochrane Collaboration. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD009609.pub2>. (May 13, 2013).
25. Masaji Nishimura et al. "High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults". Journal of Intensive Care. 3 – 15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4393594>, (Marzo 2015).
26. Pons Òdena M, Cambra Lasaosa FJ. "Ventilación mecánica en pediatría (III). Retirada de la ventilación, complicaciones y otros tipos de ventilación". Ventilación

- no invasiva, *An Pediatr (Barc)*, <http://www.analesdepediatria.org/es/aplicacion-ventilacion-no-invasiva-una/articulo/13070175/>. 165-72. (Enero 2005).
27. M. Gómez-Garrido, E. Martínez González. “Enteral feeding of critical patients *Rev Esp Anesthesiol Reanim*”. <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-anestesiologia-reanimacion-344-articulo>. 31-42. (Enero 2009).
 28. Velásquez J, García M, Moya G. “Valores de referencia de saturación arterial de oxígeno mediante pulso-oximetría en niños sanos de Bucaramanga”. *Med UNAB*. 63-69. (Febrero 2003)
 29. Ruiz J, Álvaro, Carlos Gómez - Restrepo. 2015. *Epidemiología Clínica - Investigación Clínica Aplicada*. Segunda ed. Bogotá.
 30. Coletti, Kristen D et al. 2017. “High-Flow Nasal Cannula Utilization in Pediatric Critical Care.” *Respiratory Care*: respcare.05153. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28588119> (June 12, 2017).
 31. Ibrahim, Joseph E et al. 2017. “Premature Deaths of Nursing Home Residents: An Epidemiological Analysis.” *The Medical journal of Australia* 206(10): 442–47. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28566062> (June 12, 2017).
 32. Kashef, Mohammad Amin et al. 2017. “Quality of Care of Hospitalized Infective Endocarditis Patients: Report from a Tertiary Medical Center.” *Journal of Hospital Medicine* 12(6): 414–20. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28574530> (June 12, 2017).
 33. Wright, Eric A et al. 2017. “Medication Burden in Patients with Acute Coronary Syndromes.” *The American journal of managed care* 23(4): e106–12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28554213> (June 12, 2017).
 34. Carlos Lobete MD, Alberto Medina MD, Corsino Rey MD, Juan Mayordomo-Colunga MD, Andrés Concha MD, Sergio Menéndez MD. Correlation of oxygen saturation as measured by pulse oximetry/ fraction of inspired oxygen ratio with PaO₂/fraction of inspired oxygen ratio in a heterogeneous sample of critically ill children. Elsevier 2013

35. Lasso Javier. Interpretación de los gases arteriales en Bogotá (2.640 msnm) basada en el nomograma de Siggaard-Andersen. Una propuesta para facilitar y unificar la lectura. Revista Colombiana de Neumología Vol 26 N° 1 | 2014
36. Grupo de vigilancia de la IRA. Subdirección de vigilancia y control en salud pública y Subdirección red nacional de laboratorios INS. Datos a semana 52 de 2012.
37. Aristizabal G. Análisis y formulación de conjunto de prestación de atención para enfermedades respiratorias de carácter epidémico. Informe. Bogotá: OPS; 2007.
38. Kramer A. Conceptos, métodos, modelos y salud pública. In Alexander K. Epidemiología de las enfermedades infecciosas modernas; 2010.
39. Rudan, I., Tomaskovic, L., Boschi-Pinto, C., Campbell, H. 2004. Global estimate of the incidence of clinical pneumonia among children under five years of age. Bull. World Health Organ. 82:895-903.
40. Lee J, Rehder K, Williford L, Cheifetz I, Turner D. Use of high flow nasal cannula in critically ill infants, children and adults: A critical review of literature. Int Care Med. 2013;39:247.
41. Ward J. High flow oxygen administration by nasal cannula for adults and perinatal patients. Respir Care. 2013;58:98-122.
42. Dysart K, Miller T, Wolfson M, Shaffer T. Research in high flow therapy: Mechanism of action. Resp Med. 2009;103:1400-5.
43. Wettstein R, Shelley D, Peters J. Delivered oxygen concentrations using low-flow and high-flow nasal cannulas. Resp Care. 2005;50:604-9
44. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 59ª Asamblea General, Seul, Corea, octubre 2008.
45. Ministerio de Salud. Resolución número 8430 de 1993. Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

46. Evelio PJ. Humanitas Humanidades medicas. (Online); 2006 (cited 2013 Enero 4). Disponible: www.fundacionmhm.org/www_es_numero2/papel.pdf
47. Indicadores Basicos 2010, Situacion de Salud en Colombia. Organización Panamericana de la Salud, Instituto Nacional de Salud y Ministerio de la Protección Social.
48. INS – Vigilancia y Control en Salud Pública. Instituto Nacional de Salud de Colombia. 2013. www.ins.gov.co/Paginas/inicio.aspx.
49. Benguigui Y, Lopez FJ, Schumunis G, Yunes J. Infecciones respiratorias en niños. Washington D.C. Organización Panamericana de la Salud; 1999.
50. Boletín ERA 67. Secretaría de Salud Distrital, Julio 2011.
51. Hutchings FA, Hilliard TN, Davis PJ. Heated humidified high-flow nasal cannula therapy in children. Arch Dis Child 2015;100(6): 571–575
52. Mardegan, V., Priante, E., Lolli, E., Lago, P. Heated humidified High-flow Nasal Cannulae as a form of Noninvasive Respiratory Support for Preterm Infants and Children with Acute Respiratory Failure. American Journal of Perinatology 2016, 33(11), 1058-1061.
53. Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, Baraldi E. High-flow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. Eur J Pediatr 2013;172(12):1649–1656.
54. Bueno Campaña M, Olivares Ortiz J, Notario Muñoz C, et al. High flow therapy versus hypertonic saline in bronchiolitis: random- ized controlled trial. Arch Dis Child 2014;99(6):511–515.
55. Jobe AH, Bancalari E. Bronchopulmonary dysplasia. Am J Respir Crit Care Med 2001;163:1723–9.
56. Polin R, Sahni R. Continuous positive airway pressure: old questions and new controversies. J Neonatal Perinat Med 2008;1:1–10.

57. Greenspan JS, Wolfson MR, Shaffer TH. Airway responsiveness to low inspired gas temperature in preterm neonates. *J Pediatr* 1991;118(3):443–5.
58. Roehr, C. C., Yoder, B. A., Davis, P. G., & Ives, K. (2016). Evidence Support and Guidelines for Using Heated, Humidified, High-Flow Nasal Cannulae in Neonatology. *Clinics in Perinatology*, 43(4), 693–705.doi:10.1016/j.clp.2016.07.006
59. Yoder BA, Stoddard RA, Li M, et al. Heated, humidified high-flow nasal cannula versus nasal CPAP for respiratory support in neonates. *Pediatrics* 2013;131:e1482–90.
60. Collins CL, Holberton JR, Barfield C, et al. A randomized controlled trial to compare heated humidified high-flow nasal cannulae with nasal continuous positive airway pressure postextubation in premature infants. *J Pediatr* 2013;162: 949–54.e1.
61. Manley BJ, Owen LS, Doyle LW, et al. High-flow nasal cannulae in very preterm infants after extubation. *N Engl J Med* 2013;369:1425–33.
62. Kugelman A, Riskin A, Said W, et al. A randomized pilot study comparing heated humidified high-flow nasal cannulae with NIPPV for RDS. *Pediatr Pulmonol* 2015; 50:576–83.
63. Woodhead DD, Lambert DK, Clark JM, et al. Comparing two methods of delivering high-flow gas therapy by nasal cannula following endotracheal extubation: a prospective, randomized, masked, crossover trial. *J Perinatol* 2006;26(8): 481–5.
64. Negus VE. Humidification of the air passages. *Acta Otolaryngol* 2009;41:74–83.
65. Holleman-Duray D, Kaupie D, Weiss MG. Heated humidified high-flow nasal cannula: use and a neonatal early extubation protocol. *J Perinatol* 2007;27(12): 776–81.
66. Harrison VC, Heese Hde V, Klein M. The significance of grunting in hyaline membrane disease. *Pediatrics* 1968;41(3):549–59.

67. Frizzola M, Miller TL, Rodriguez ME, et al. High-flow nasal cannula: impact on oxygenation and ventilation in an acute lung injury model. *Pediatr Pulmonol* 2011; 46:67 – 74 .
68. Móller W, Celik G, Feng S, et al. Nasal high flow clears anatomical dead space in upper airway models. *J Appl Physiol* 2015; 118:. Physiology study using infrared spectroscopy and labeled gas imaging to measure gas clearance from on a basic and complex model of the upper airway constructed from segmented computed tomography scan images.
69. Saslow JG, Aghai ZH, Nakhla TA, et al. Work of breathing using high-flow nasal cannula in preterm infants. *J Perinatol* 2006; 26:476 – 480.
70. Fontanari P, Burnet H, Zattara-Hartmann MC, Jammes Y. Changes in airway resistance induced by nasal inhalation of cold dry, dry, or moist air in normal individuals. *J Appl Physiol* 1996; 81:1739 – 1743.
71. SchiblerA, Pham TM, Dunster KR, etal. Reduced intubation rates for infantsafter introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. *Intensive Care Med* 2011; 37:847–852.
72. Riese J, Fierce J, Riese A, Alverson BK. Effect of a hospital-wide high-flow nasal cannula protocol on clinical outcomes and resource utilization of bronchiolitis patients admitted to the PICU. *Hosp Pediatr* 2015; 5:613 – 618.
73. Pierce HC, Mansbach JM, Fisher ES, et al. Variability of intensive care management for children with bronchiolitis. *Hosp Pediatr* 2015; 5:175–184.
74. Wraight TI, Ganu SS. High-flow nasal cannula use in a paediatric intensive care unit over 3 years. *Crit Care Resusc* 2015; 17:197 – 201.
75. Mayfield S, Bogossian F, O'Malley L, Schibler A. High-flow nasal cannula oxygen therapy for infants with bronchiolitis: pilot study. *J Paediatr Child Heal* 2014; 50:373 – 378.
76. Wing R, James C, Maranda LS, Armsby CC. Use of high-flow nasal cannula support in the emergency department reduces the need for intubation in pediatric

- acute respiratory insufficiency. *Pediatr Emerg Care* 2012; 28:1117–1123. Retrospective emergency department-based study showing reduction in intubation rates with the introduction and protocolization of HFNC.
77. Milani GP, Plebani AM, Arturi E, et al. Using a high-flow nasal cannula provided superior results to low-flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis. *Acta Paediatr* 2016; 105:e368 – 372.
 78. McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H. High flow nasal cannulae & therapy in infants with bronchiolitis. *J Pediatr* 2010; 156:634–638. A retrospective analysis showing a decrease in intubation rates for children with bronchiolitis after implementation of HFNC.
 79. McGinley B, Halbower A, Schwartz AR, et al. Effect of a high-flow open nasal cannula system on obstructive sleep apnea in children. *Pediatrics* 2009; 124:179 – 188.
 80. Joseph L, Goldberg S, Shitrit M, Picard E. High-flow nasal cannula therapy for obstructive sleep apnea in children. *J Clin Sleep Med* 2015; 11:1007 – 1010.
 81. Spentzas T, Minarik M, Patters AB, et al. Children with respiratory distress treated with high-flow nasal cannula. *J Intensive Care Med* 2009; 24:323– 328.
 82. ten Brink F, Duke T, Evans J. High-flow nasal prong oxygen therapy or nasopharyngeal continuous positive airway pressure for children with moderate to severe respiratory distress? *Pediatr Crit Care Med* 2013; 14:e326– e331.
 83. Frat J-P, Thille AW, Mercat A, et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med* 2015; 372:2185– 2196.
 84. Lee M Jr, Nagler J. High-flow nasal cannula therapy beyond the perinatal period. *Curr Opin Pediatr* 2017 Jun; 29(3):291-296.
 85. Kate A Hodgson, Peter G Davis et al. Nasal high flow therapy for neonates: Current evidence and future directions. *Journal of Paediatrics and Child Health* 2019 Jan 7.
 86. Jilei Lin et al. High-flow nasal cannula therapy for children with bronchiolitis: A systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child* 2019;0:1-13
 87. Spence KL, Murphy D, Kilian C, et al. High-flow nasal cannula as a device to

provide continuous positive airway pressure in infants. *J Perinatol* 2007; 27:772 – 775.

88. Hegde S, Prodhan P. Serious air leak syndrome complicating high-flow nasal cannula therapy: a report of 3 cases. *Pediatrics* 2013; 131:e939 – e944.
89. Jasin LR, Kern S, Thompson S, et al. Subcutaneous scalp emphysema, pneumo-orbitis and pneumocephalus in a neonate on high humidity high flow nasal cannula. *J Perinatol* 2008; 28:779 – 781.

12. Anexos

12.1 Formato de recolección de información (cuestionario)

FORMULARIO CNAF

IDENTIFICACION

Your answer

EDAD(MESES)

Your answer

SEXO

- ☐ 1. MASCULINO
- ☐ 2. FEMENINO

DIAGNOSTICO DE INGRESO

- ☐ 1. NEUMONIA LOBAR
- ☐ 2. NEUMONIA MULTILobar
- ☐ 3. BRONQUIOLITIS
- ☐ 4. SINDROME BRONCOOBSTRUTIVO

COOMORBILIDADES

- ☐ 1. DISPLASIA BRONCOPULMONAR
- ☐ 2. SINDROME DE DOWN
- ☐ 3. CARDIOPATIAS NO CIANOZANTES
- ☐ 4. NINGUNA

RESULTADO DE PANEL VIRAL

- ☐ 1. VSR
- ☐ 2. ADENOVIRUS
- ☐ 3. INFLUENZA A
- ☐ 4. INFLUENZA B
- ☐ 5. PARAINFLUENZA
- ☐ 6. NEGATIVO

DIAS DE USO DE CNAF

Your answer

DIAS DE VENTILACION MECANICA INVASIVA

Your answer

DIAS DE ESTANCIA EN UCIP

Your answer

ESTADO NUTRICIONAL

- ☐ 1. RIESGO DE DESNUTRICION
- ☐ 2. DESNUTRICION AGUDA
- ☐ 3. DESNUTRICION MODERADA
- ☐ 4. DESNUTRICION GRAVE
- ☐ 5. PESO ADECUADO PARA LA TALLA
- ☐ 6. SOBREPESO
- ☐ 7. OBESIDAD

APORTE NUTRICIONAL

- ☐ 1. SIN VIA ORAL
- ☐ 2. ENTERAL SUCCION
- ☐ 3. ENTERAL X SNG
- ☐ 4. NUTRICION PARENTERAL

USO DE SEDACION

- ☐ 1. SI
- ☐ 2. NO

PARAMETROS DE INICIO DE CNAF (LT/K DE PESO)

Your answer

PARAMETROS DE INICIO CNAF(FIO2)

Your answer

PARAMETROS DE RETIRO DE CNAF(LT/K DE PESO)

Your answer

RESULTADO DE SAFI 6H DE CNAF

- ☐ 1. MAS DE 300
- ☐ 2. ENTRE 200 Y 300
- ☐ 3. ENTRE 100 Y 200
- ☐ 4. MENOS DE 100

RESULTADO DE SAFI A LAS 24 H

- ☐ 1. MAS DE 300
- ☐ 2. ENTRE 200 Y 300
- ☐ 3. ENTRE 100 Y 200
- ☐ 4. MENOS DE 100

RESULTADO DE SAFI A LAS 48 H

- ☐ 1. MS DE 300
- ☐ 2. ENTRE 200 Y 300
- ☐ 3. ENTRE 100 Y 200
- ☐ 4. MENOS DE 100

PH DE GASES ARTERIALES EN PRIMERAS 6 HORAS DE INTUBACION

- ☐ 1. NO SE TOMARON
- ☐ 2. PH NORMAL
- ☐ 3. PH MENOR A 7.35
- ☐ 4. PH MAYOR A 7.45

P02 DE GASES ARTERIALES EN PRIMERAS 6 HORAS DE INTUBACION

- ☐ 1. NO SE TOMARON
- ☐ 2. MENOR DE 60
- ☐ 3. ENTRE 60-100
- ☐ 4. MAS DE 100

PC02 DE GASES ARTERIALES EN PRIMERAS 6 HORAS DE INTUBACION

- ☐ 1. NO SE TOMARON
- ☐ 2. PC02 35-45
- ☐ 3. PC02 45-55
- ☐ 4. PC02 MAS DE 55
- ☐ 5. MENOS DE 35

HCO3 DE GASES ARTERIALES EN PRIMERAS 6 HORAS DE INTUBACION

- ☐ 1. NO SE TOMARON
- ☐ 2. HCO3 MAS DE 24
- ☐ 3. HCO3 ENTRE 18-24
- ☐ 4. HCO3 MENOR DE 18

PAFI DE GASES ARTERIALES EN PRIMERAS 6 HORAS DE INTUBACION

- ☐ 1. NO SE TOMARON
- ☐ 2. MAS DE 300
- ☐ 3. ENTRE 200 Y 300
- ☐ 4. ENTRE 100 Y 200
- ☐ 5. MENOS DE 100

RESULTADO DE PIM 2

Your answer

COMPLICACIONES

- ☐ 1. ESCAPE DE AIRE
- ☐ 2. LESION EN PIEL
- ☐ 3. BRONCOASPIRACION
- ☐ 4. INTUBACION DE EMERGENCIA
- ☐ 5. PARO CARDIORESPIRATORIO
- ☐ 6. NINGUNA

REQUIRIO SOPORTE VENTILATORIO INVASIVO

- ☐ 1. [SI](#)
- ☐ 2. [NO](#)

MORTALIDAD

- ☐ 1. [SI](#)
- ☐ 2. [NO](#)

12.2 Otros documentos



Bogotá, 30 de enero de 2018

Doctores:
Jaime Piracoca Mejía
María Rosalba Pardo
Diana Ruiz
Alexander Casallas
Clínica Infantil Colsubsidio
Bogotá, D.C.

*Asunto: Notificación de Resultados de la Evaluación del
Comité de Bioética*

Estimados investigadores,

Reciban un saludo cordial,

En sesión ordinaria del Comité de Bioética del día 28 de noviembre de 2017, según consta en el acta número 219, se evaluó el proyecto de investigación titulado **"Principales desenlaces clínicos en lactantes mayores de un mes con insuficiencia respiratoria aguda tratados con cánula nasal de alto flujo en una unidad de cuidado intensivo pediátrico de Bogotá, 2016 -2017"**.

Las conclusiones luego de considerar el proyecto y su sustentación ante el comité son las siguientes:

- La investigación es viable y pertinente.
- Los investigadores cuentan con la formación y experiencia requerida para desarrollar la investigación.
- El trabajo tiene un diseño metodológico adecuado.
- No se evidencian riesgos para la población estudiada.
- Se acuerda mantener el compromiso de confidencialidad en el uso de la información durante el proyecto y luego de su finalización.
- Ofrece beneficios potenciales tanto para pacientes como para los servicios de salud.



Salud



Supermercados



Vivienda



Turismo

Página 1 de 2



Crédito



Recreación



Droguerías



Cultura



Educación

Por lo anterior los integrantes del Comité que firmaron asistencia en la sesión mencionada **otorgan** aval ético para la realización de su trabajo en la sede base del estudio.

El Comité de Bioética seguirá atento a colaborar en caso de que sea requerido y expresa su felicitación al grupo de investigadores.

Finalmente, se recuerdan los compromisos adquiridos en cuanto a:

- ajustarse a lo aprobado,
- solicitar autorización previa en caso de que exista la necesidad de modificaciones,
- garantizar el cumplimiento de los criterios éticos en investigación,
- presentar los resultados principales en una sesión futura del comité, y,
- otorgar crédito institucional a Colsubsidio (Centro de Investigación en Salud y sede clínica participante) en la totalidad de los productos y socializaciones que deriven del proyecto.

Atentamente,


MIGUEL ÁNGEL CASTRO JIMÉNEZ
Médico Epidemiólogo
Centro de Investigación en Salud
Colsubsidio

Copia: Archivos del Comité



Salud



Supermercados



Vivienda



Turismo

Página 2 de 2



Crédito



Recreación



Droguerías



Cultura



Educación