

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

**Sistema de Estudios de Postgrado**

**USO DE LA CÁNULA DE ALTO FLUJO EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO  
MENOR DE 2 AÑOS EN LOS SALONES DE PEDIATRÍA GENERAL DEL  
HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “DR. CARLOS SÁENZ HERRERA”, DE  
JULIO A OCTUBRE DEL 2015**

**Trabajo de Graduación sometido a la consideración  
de la Comisión del Programa de Estudios de Postgrado en Pediatría  
para optar por el grado académico de “Especialista en Pediatría”**

**Dra. Diana Marcela Barahona Ortega**

**Ciudad Universitaria “Rodrigo Facio”**

**San José, Costa Rica**

**Enero 2016**

San José, Enero 2016

Sistema de Estudios de Postgrado (SEP)

Universidad de Costa Rica

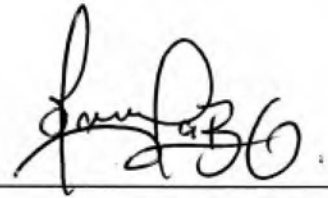
CENDEISSS

Estimados señores (as):

Por medio de la presente hago constar que la investigación "Uso de la cánula de alto flujo en el paciente pediátrico menor de 2 años en los salones de pediatría general del Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera de julio a octubre del 2015", los resultados y conclusiones obtenidas son producto de mi propia investigación, por lo tanto los derechos de propiedad intelectual sobre la misma me pertenecen.

Este estudio fue aprobado por el Comité Local de Bioética e investigación del Hospital Nacional de Niños con el código CLOBI – HNN – 036 – 2015.

Sin otro particular, se despide,



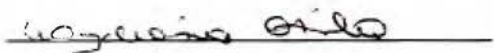
Dra. Diana Marcela Barahona Ortega

Cédula 1-1316 – 0707

Código médico: 11440

## ACTA DE REVISIÓN DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

“Uso de la cánula de alto flujo en el paciente pediátrico menor de 2 años en los salones de pediatría general del Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera, de julio a octubre del 2015”



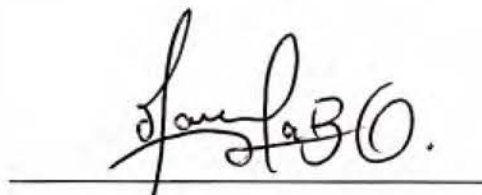
Dra. Lydiana Ávila de Benedictis

Neumóloga Pediatra

**Coordinadora del Postgrado en Pediatría**

**Tutora académica e Institucional**

Hospital Nacional de Niños



Dra. Diana Marcela Barahona Ortega

Médico Residente de Pediatría

**Autora e investigadora Principal**

Hospital Nacional de Niños

## TABLA DE CONTENIDOS

Investigadores.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimientos.....	7
Abreviaturas.....	8
Lista de cuadros.....	9
<b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTO TEÓRICO</b>	
1.1 Introducción.....	11
1.2 Generalidades.....	13
1.3 Justificación.....	17
1.4 Objetivo Principal.....	18
1.5 Objetivos Específicos.....	18
<b>CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO</b>	
2.1 Diseño del estudio.....	19
2.2 Selección de pacientes.....	19
2.2.1 Criterios de inclusión.....	19
2.2.2 Criterios de exclusión.....	20
2.3 Tamaño de la muestra.....	20
2.4 Variables.....	20
2.5 Métodos estadísticos.....	21
2.6 Consideraciones bioéticas.....	21
2.7 Fuentes de financiamiento.....	22
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....	23
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN</b> .....	28
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES</b> .....	32
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	33
<b>ANEXOS</b> .....	36



## INVESTIGADORES

### **Investigadora Principal**

Dra. Diana Marcela Barahona Ortega

Médico Residente de Pediatría de III Año

Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”

Apartado Postal: 1654-1000, Avenida Paseo Colón, San José, Costa Rica

Teléfono: (506) 8910-5305

Correo electrónico: marce\_bo10@yahoo.es

### **Tutora Académica e Institucional**

#### **Subinvestigadora**

Dra. Lydiana Ávila de Benedictis

Neumóloga Pediatra

Directora del Área Académica del Departamento de Medicina del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”

Apartado Postal: 1654-1000, Avenida Paseo Colón, San José, Costa Rica

Teléfonos: (506) 2523 - 3600, extensión 4275 / (506) 8383 - 1463

Correo electrónico: lydiana98@gmail.com

#### **Subinvestigador**

Dr. Arturo Abdelnour Vásquez

Inmunólogo Pediatra

Director de la Unidad de Enseñanza del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”

Apartado Postal: 1654-1000, Avenida Paseo Colón, San José, Costa Rica

Teléfono: (506) 25233600, extensión 3504 / (506) 8322 - 0738

Correo electrónico: aabdelnour@iped.net

## DEDICATORIA

“A todos aquellos que me han apoyado a lo largo del camino, que vieron posible este sueño, inclusive antes de ser tangible, y quienes con su convicción me enseñaron a creer en mi misma, aún en los momentos de mayor duda e incertidumbre y a todos aquellos a quienes con orgullo puedo llamar y se reconocen a sí mismos como mis amigos.”

## AGRADECIMIENTOS

“A mis compañeros, profesores y tutores, quienes con su apoyo y dedicación me enseñaron el valor del aprendizaje y de la excelencia académica, y me dieron las herramientas para continuar aprendiendo algo nuevo cada día.”

## ABREVIATURAS

<b>AHF:</b> antecedentes heredo familiares	<b>ICF:</b> incoordinación cricofaríngea
<b>AP:</b> atresia pulmonar	<b>IFV:</b> Inmunofluorescencia viral
<b>BN:</b> bronconeumonía	<b>Kg:</b> kilogramos
<b>BQL:</b> bronquiolitis	<b>LTM:</b> laringotraqueomalacia
<b>CAF:</b> cánula de alto flujo	<b>L/min:</b> litros por minuto
<b>CIA:</b> comunicación interauricular	<b>Lat/min:</b> latidos por minuto
<b>CIV:</b> comunicación interventricular	<b>NC:</b> nasocánula
<b>CLOBI:</b> comité local de bioética e investigación	<b>PCA:</b> persistencia conducto arterioso
<b>DBP:</b> displasia broncopulmonar	<b>Resp/min:</b> respiraciones por minuto
<b>DMO:</b> disfunción motora oral	<b>RGE:</b> reflujo gastroesofágico
<b>DPC:</b> desnutrición proteico calórica	<b>SO2:</b> saturación de oxígeno
<b>FC:</b> frecuencia cardiaca	<b>TVP:</b> trombosis venosa profunda
<b>FiO2:</b> fracción inspirada de oxígeno	<b>UCI:</b> unidad de cuidado intensivo
<b>FPP:</b> falla para progresar	<b>UCIN:</b> unidad cuidado intensivo neonatal
<b>FR:</b> frecuencia respiratoria	<b>VMA:</b> ventilación mecánica asistida
<b>HNN:</b> Hospital Nacional de Niños	<b>VRS:</b> virus respiratorio sincitial

## LISTA DE CUADROS Y GRÁFICOS

### CUADROS (VER ANEXOS PÁGINAS 38 A 41)

**Cuadro 1.** Distribución del lugar de residencia de los pacientes a quienes se les colocó CAF Julio a Octubre 2015 (n=63)

**Cuadro 2.** Distribución por sexo de los pacientes a quienes se les colocó CAF Julio a Octubre 2015 (n=63)

**Cuadro 3.** Distribución de pacientes según comorbilidades encontradas en 27 pacientes que requirieron CAF de Julio a Octubre 2015 (n=63)

**Cuadro 4.** Dispositivos utilizados previo a la colocación de CAF Julio a Octubre 2015 (n=63)

**Cuadro 5.** Comparación de parámetros pre y post colocación de CAF en pacientes ventilados en el período de julio a octubre 2015 (n=63)

**Cuadro 6.** Comparación de parámetros pre y post colocación de CAF en pacientes no ventilados en el período de julio a octubre 2015 (n=63)

**Cuadro 7.** Comparación de parámetros pre y post CAF en pacientes ventilados y no ventilados de julio a octubre 2015 (n=63)

### GRÁFICOS (VER ANEXOS PÁGINAS 41 - 43)

**Gráfico 1.** Distribución de pacientes a quienes se les colocó CAF de julio a octubre 2015, según servicios del Hospital Nacional de Niños (n=63)

**Gráfico 2.** Distribución de pacientes a quienes se les colocó CAF de julio a octubre 2015, según diagnóstico de ingreso (n=63)

**Gráfico 3.** Distribución de pacientes según condiciones que predisponen a mayor gravedad en el paciente con bronquiolitis que requirió CAF (n=63)

**Gráfico 4.** Distribución de pacientes según indicación para la colocación de la CAF en el período de julio a octubre 2015 (n=63)

**Gráfico 5.** Resultado de las IFV en pacientes que requirieron CAF en el período de Julio a Octubre 2015 (n=63)

## CAPÍTULO I. FUNDAMENTO TEÓRICO

### 1.1 Introducción

**Antecedentes:** Hay diversas etiologías que producen dificultad respiratoria en los niños pequeños. La más frecuente es la bronquiolitis. Ésta afección representa mayor severidad en pacientes menores a 6 meses, prematuros o con comorbilidades asociadas.

Debido a que el manejo es principalmente de soporte y con oxigenoterapia, se debe asegurar que ésta sea eficaz. Es así como nace la terapia de oxigenación con flujo elevado, caliente y humidificado. Mejora el confort y pronóstico de los pacientes que cumplen criterios validados y se apegan a las guías de manejo para su correcta utilización. La terapia no invasiva de alto flujo reduce los índices de VMA. Numerosos estudios internacionales respaldan su uso.

Desde su introducción en el HNN en el 2008, únicamente hay un estudio realizado en el 2012 – 2014. Describe de forma retrospectiva su utilización y genera la idea de un estudio transversal que lo respalde. Es lo que justifica el presente estudio.

**Método:** Estudio transversal observacional, basado en la recolección de datos y revisión de expediente electrónico en los pacientes menores de 2 años que requirieron la colocación de una CAF durante el período de Julio a Octubre del 2015 en el HNN.

**Resultados:** Según los datos suministrados por el Servicio de Terapia Respiratoria del HNN, se colocaron 154 CAF en este período de tiempo. Tras depurar a los pacientes de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra final de 63 pacientes. La mayoría, 46 (73,02%), provenían de la provincia de San José, tenían una distribución muy homogénea con respecto al sexo, 32 femenino (50,79%) y 31 masculino (49,21%), y media de edad de 10 meses. La mayoría de CAF fueron colocadas en Medicina 6, para un total de 53 (84,13%), con un diagnóstico de ingreso predominante de BQL, 39 pacientes

(61,9%), y factores de riesgo típicos (AHF de atopia, fumado pasivo, prematuridad, infecciones respiratorias previas y comorbilidades asociadas). El dispositivo previo a la CAF más utilizado fue la NC en 45 casos (71,43%). El peso promedio fue de 8,6 kg (2,8 - 15,8 kg). Los parámetros ventilatorios iniciales de la CAF fueron FiO2 promedio de 0,55 (0,25 - 0,8) y flujo promedio de 16 L/min (5 - 30 L/min). Se tomó IFV a la mayoría de pacientes (62 de 63) y el germen más frecuentemente encontrado fue el Metaneumovirus, en 30%.

En todos los pacientes hubo una mejoría estadísticamente significativa en la SO2 y el puntaje tras la colocación de la CAF ( $p < 0,05$ ). Hubo una disminución de la FR estadísticamente significativa ( $p 0,016$ ) entre los que no requirieron VMA, versus los que sí, de al menos un 30% del valor inicial. Se encontró que de los pacientes con una SO2 inicial menor a 87%, hasta un 95%, llegan a requerir VMA. Además se concluyó que adicionalmente en este grupo de pacientes la disminución en el puntaje fue mucho menor, 2 puntos versus al menos 3 puntos, en el paciente que no requirió VMA. La duración promedio de terapia con CAF fue de 2 días (0 - 6 días). 16 pacientes (25%) llegaron a requerir VMA y fueron trasladados a UCI 57 pacientes (90%). No hubo ningún paciente fallecido.

**Conclusiones:** En nuestro hospital, un 25% de los pacientes a quienes se les colocó CAF, basados en criterio médico, fueron intubados. La CAF demostró ser efectiva. Hay mejoría, estadísticamente significativa, en los parámetros clínicos posterior a la colocación del dispositivo. La escala de severidad para bronquiolitis es útil para definir la gravedad del paciente con esta patología. En nuestro hospital, los pacientes a quienes se les colocó CAF y ameritaron VMA, fueron aquellos en donde la mejoría en el puntaje de gravedad después de su colocación fue menor o igual a 2 puntos. La FR no logró reducción de al menos un 30%, y la SO2 inicial fue menor a 87%.



## 1.2 Generalidades

Hay diversas etiologías que producen dificultad respiratoria en los niños pequeños. El mayor grupo corresponde a las infecciones de la vía respiratoria inferior, y dentro de este grupo, la principal y más frecuente es la bronquiolitis en los niños menores de 2 años, convirtiéndola en la principal causa de hospitalización en este grupo etáreo (1, 2, 3, 4, 5). La enfermedad es más severa en niños menores de 3 meses. Es una enfermedad de diagnóstico clínico caracterizada por coriza y fiebre de bajo grado, la cual puede asociar tos y signos de dificultad respiratoria, como taquipnea, retracción torácica y signos como sibilancias y estertores (2,3). En Costa Rica el pico de incidencia se presenta de julio a noviembre, y el principal agente causal es el Virus Respiratorio Sincitial (6).

La afección es más severa y conlleva mayor mortalidad en menores de 6 meses, prematuros o niños con comorbilidades asociadas, como neumopatías, cardiopatías o inmunodeficiencias (6).

El manejo de la bronquiolitis es de monitoreo y soporte con oxigenoterapia, pues no se ha comprobado beneficio con ninguna terapia médica específica (3). Es así como se inician investigaciones, surgiendo nuevas formas de administración de oxígeno cada vez más efectivas y toleradas por el paciente, y aparece la terapia de oxigenación, que utiliza presión y velocidad de flujo.

La presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) en respiración espontánea fue aplicada originariamente a partir de los años 70's, en neonatos prematuros con distrés respiratorio, apneas o enfermedad pulmonar crónica (7). Estudios posteriores han demostrado que estos sistemas disminuyen el discomfort y la frecuencia respiratoria a los pocos minutos, tras su colocación, y de esta forma mejoran la ventilación en lactantes que requieren manejo en UCIP por bronquiolitis severas (3, 8, 9).

Se desarrollan y surgen nuevas tecnologías con el objetivo de mejorar la aceptabilidad de los pacientes. En 1998 Bill Niland y Juan Cortez desarrollan el primer dispositivo para terapia de alto flujo, a través de una cánula nasal que

humidifica y calienta el gas aportado con agua, que se condensa dentro de un sistema capaz de dispensar flujos altos de oxígeno (10). Se ha visto que flujos mayores a 3 L/min generan cierta presión positiva en la vía aérea que se calcula ser entre a 1,7 y 4,8 cm H<sub>2</sub>O, en directa relación con el flujo suministrado. Sin embargo, no es el objetivo principal (11,3). Esto favorece un mayor reclutamiento de alvéolos, los cuales se expanden, aumentando así la superficie disponible para el intercambio gaseoso. Además hay una reducción en la cantidad de energía que se requiere en cada inspiración, disminuyendo el espacio muerto anatómico y aumentando la eliminación de dióxido de carbono (12).

Se lanza al mundo la primera versión comercial en el año 2000, por medio de la compañía *Vapotherm Inc.*, en Annapolis, Maryland, Estados Unidos de América (10).

En Estados Unidos y el Reino Unido se estima que entre un 10 a un 16% de los cuadros de bronquiolitis de mayor severidad necesitan de manejo en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica (UCIP), con el mayor costo que esto representa. Esto debido a que es ahí donde se cuenta con personal más capacitado para brindar el soporte respiratorio que requieren, ya sea mediante un sistema de ventilación accesorio no invasiva (CPAP o BIPAP), o un sistema de ventilación mecánica invasiva, a aquellos que lo precisen. Son alrededor de un 2% de total, con la subsecuente repercusión económica que esto conlleva, que se calcula en unos 2500 euros por noche adicionales a los costos del traslado (13,14).

Los sistemas de ventilación no invasiva han llevado a una disminución de los días de estancia en UCIP, de los rangos, la necesidad de intubación y de sus complicaciones, tales como neumonías asociadas a ventilación mecánica, efectos colaterales de las drogas utilizadas para la sedación de estos pacientes y el daño secundario al efecto mecánico sobre la vía aérea y la mucosa orofaríngea (3, 8, 9, 15, 16), revolucionando el manejo de la bronquiolitis. Además se ha encontrado utilidad en la utilización de estos sistemas como medio para el destete tras una extubación, pues previenen la reintubación (3,8). Al no requerir de ningún tipo de

sedación, permiten la pronta instauración de la alimentación, ya sea enteral u oral, en casos de evidente mejoría clínica (13).

Por todo lo anterior, son sistemas de ventilación mejor aceptados por el paciente y sus familiares, ya que brindan más comodidad y tolerabilidad al usuario, a la vez que ofrecen la oportunidad a los cuidadores de permanecer con ellos la mayor parte del tiempo, pues al ser más fáciles de utilizar por el personal de salud, permiten la estancia y vigilancia en salones de pediatría general. Esto se ha visto reflejado en una disminución de los ingresos a una UCIP y de los días de hospitalización de los niños que se han manejado con estos sistemas de ventilación (8,17).

Las cánulas de alto flujo han obtenido mejores puntajes en escalas utilizadas para conocer la comodidad del paciente, tales como el Comfort Score, Respiratory Distress Score. También han demostrado mejoría a través del tiempo en escalas de gravedad y de saturación de oxígeno (18), como lo son la escala de Wood y de Downes (13). Se ha descrito, inclusive, correlación ultrasonográfica con la severidad, que se puede estimar clínicamente con la escala de Downes modificada (2), convirtiendo a ésta en una herramienta muy valiosa para el diagnóstico clínico, el cual debe privar en esta patología, antes que estudios radiológicos o de laboratorio.

Desde el 2008, el Hospital Nacional de Niños se ha unido a las nuevas tendencias mediante la implementación del uso de cánulas de alto flujo rudimentarias, fabricadas localmente, gracias a una iniciativa del Lic. Chavarría, terapeuta del Departamento de Terapia Respiratoria y el Servicio de Neumología. Es en el 2011 que se incorporan las cánulas de la compañía *Fisher & Paykel* en el manejo de la dificultad respiratoria, principalmente bronquiolitis, en el paciente pediátrico menor de 2 años. Esto ha generado un verdadero cambio, que apenas se tornó visible en el 2013, mediante la realización del primer estudio observacional en relación a las mismas, el cual describe las características clínicas de los pacientes que requirieron su uso (5).

Son pocas las investigaciones en pediatría sobre estos nuevos dispositivos y en el mundo hay alrededor de 60 publicaciones al respecto, hasta el momento ninguna en Latinoamérica. En su mayoría estudios observacionales que describen y comparan este sistema con otros, demostrando claras ventajas. Sin embargo, la falta de randomización en la selección de las diferentes poblaciones de estudio crea un importante vacío con respecto a la validez de los mismos. Hasta el momento no existe a nivel mundial ningún estudio aleatorio randomizado controlado, publicado al respecto, aunque hay dos de ellos en proceso que comparan la CAF con suplementación con oxígeno por nasocánula convencional (4).

Otras limitantes que se han detectado es la falta de indicaciones claras y objetivas para utilizar las CAF (4), haciendo que la extensión y repercusión real del impacto generado por las mismas no se haya cuantificado de manera objetiva y sean meras especulaciones y aproximaciones a la realidad, debido a que no existe en el mundo, y por consiguiente en el país, uniformidad con respecto a los criterios para la correcta indicación y utilización de estos dispositivos en una enfermedad tan prevalente como lo es la bronquiolitis. Es hasta el año 2013 en que se publican las primeras guías para el uso de estas cánulas en el Real Hospital de Niños, en Melbourne, Australia, donde se dan los primeros lineamientos para su utilización (14).

Es por esto que uno de los pilares del presente estudio, al ser un estudio de tipo transversal, es centrarse en la implementación del uso de una escala de puntuación validada a nivel internacional, objetiva y fácil de aplicar, que correlacione la severidad del paciente con dificultad respiratoria y principalmente con bronquiolitis, para así tener indicaciones claras a la hora de colocar una cánula de alto flujo y aportar recomendaciones para el mejoramiento y racionalización en su utilización.

Al haber coincidencia en el uso de las cánulas de alto flujo, se podrá conocer la utilidad real de las mismas en el corto y largo plazo, a la vez que se identificarán

las condiciones y factores más comunes relacionados al fallo terapéutico y a la necesidad de progresar a un sistema de ventilación invasivo en nuestro medio.

### **1.3 Justificación**

En año 2014 se publicó el primer estudio en formato de protocolo, en relación a las CAF en nuestro país. Fue un estudio retrospectivo elaborado por la Dra. María Angélica Ugalde Cardoce, y se recopilaron datos sobre las características clínicas de los pacientes que ameritaron el dispositivo en los servicios de pediatría general y emergencias, en nuestro hospital, durante el período de Julio del 2012 a Julio del 2013.

Uno de los principales aportes de este estudio fue la revisión de los parámetros iniciales en que se estaba colocando la CAF, los cuales no eran los adecuados en ese momento para el peso de cada paciente y esto generó la corrección y modificación de estos parámetros. Además se demostró una reducción estadísticamente significativa entre la FC antes y después de la colocación del dispositivo. No fue posible demostrar reducciones significativas en otros parámetros, por la dificultad a la hora de recolectar esta información de forma retrógrada.

Con la ayuda de este estudio, se confirmó la necesidad de realizar un estudio prospectivo complementario para evaluar la CAF como un dispositivo eficaz o no en nuestro medio, que buscaba disminuir los sesgos a la hora de recolectar los datos en relación a la evolución de las variables clínicas y numéricas, para que así se obtuviera información lo más objetiva posible al registrarla de forma inmediata en el momento de la colocación de la cánula.

Se vio la necesidad agregada de recopilar y aportar evidencia que respalda el uso de las CAF en nuestro medio, para fomentar el auge de esta importante herramienta en el manejo de la dificultad respiratoria en los pacientes que realmente la necesitan.

En este momento no se utiliza en nuestro país ningún tipo de “score” o puntaje como coadyuvante a la hora de tomar la decisión de indicar una CAF, lo cual sería la forma más objetiva para definir severidad en el paciente con dificultad respiratoria, por ello se deseó implementar en este estudio el uso de un puntaje de gravedad, validada internacionalmente para conocer los puntajes con los que se está indicando la cánula.

#### **1.4 Objetivo Principal**

- Analizar el uso actual de las CAF en los pacientes menores de 2 años en el período de julio a octubre del 2015.

#### **1.5 Objetivos Específicos**

- Identificar las condiciones clínicas, tanto subjetivas como objetivas, al momento de colocar la CAF.
- Evaluar la evolución clínica del paciente luego de la colocación de la CAF.
- Identificar el número de pacientes que requirieron VMA y su puntaje inicial.
- Detectar si se puede utilizar en nuestro medio una escala de severidad en el manejo del paciente con bronquiolitis.

## **CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO**

### **2.1 Diseño del estudio**

Se trata de un estudio observacional transversal, basado en una hoja de recolección de datos, previamente aprobada por el CLOBI, el cual, no requiere de consentimiento informado, pues la información se tomó de aquellos pacientes a los que el médico tratante le colocó una cánula de alto flujo y que cumpliera con los criterios de inclusión, sin hacer ninguna intervención agregada.

La información fue recolectada en los salones de pediatría general (Medicina 4, 5, 6 e Infectología) del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, durante el período del 01 de Julio al 31 de Octubre del 2015, para un período de análisis de 4 meses, y fue tomada en el momento que se le colocó la cánula de alto flujo al paciente y al menos media hora después de colocada. La información fue corroborada y completada, en los casos que fue posible, haciendo uso del expediente electrónico.

Los datos se analizaron de noviembre a diciembre del 2015, en conjunto y revisión por parte de la tutora académica y los subinvestigadores.

### **2.2 Selección de pacientes**

#### **2.2.1 Criterio de inclusión**

Pacientes menores de 2 años que requirieron la colocación de ventilación no invasiva por medio de una cánula de alto flujo, hospitalizados en servicios de pediatría general (Medicina 4, 5, 6 e Infectología) del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, durante el período de Julio a Octubre del 2015.

### **2.2.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes con malformaciones anatómicas que por su estructura facial dificulten el uso y colocación de una CAF por razones de logística.
- Cánulas de alto flujo que hayan sido colocadas en una unidad de cuidado intensivo (UCI, UCIN).
- CAF colocada postextubación como medio para el destete de VMA.

### **2.3 Tamaño de la muestra**

La muestra inicial obtenida en el período de Julio a Octubre del 2015 fue de 154 pacientes, la cual fue aportada por el Servicio de Terapia Respiratoria del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”. Sin embargo, finalmente se analizaron 63 pacientes como muestra final.

Se excluyeron 91 pacientes, por las siguientes razones:

- 67 CAF fueron colocadas en los servicios de UCI, UCIN o posteriores a la utilización de VMA como medio para el destete
- 24 pacientes presentaron datos incompletos a la hora de revisar la hoja de recolección.

### **2.4 Variables**

Haciendo uso de la Hoja de Recolección de Datos se analizaron las siguientes variables:

- Cuantitativas: edad (meses), peso (kg), frecuencia cardíaca (lat/min), frecuencia respiratoria (resp/min), saturación de oxígeno (%), parámetros ventilatorios iniciales por medio de la fracción inspirada de oxígeno (%) y el flujo (L/min), duración de la CAF (días).



- Cualitativas: sexo, residencia según provincia, servicio de colocación de la CAF, diagnóstico de ingreso, prematuridad, AHF de atopia, exposición a fumado / humo de leña, cuadros respiratorios severos previos, comorbilidades, soporte ventilatorio inicial, indicación para la colocación de la CAF, ventilación o sonidos inspiratorios, uso de músculos accesorios o tirajes, presencia y características de las sibilancias, IFV y germen, necesidad de traslado a UCI, necesidad de VMA, fallecimiento.

## **2.5 Métodos estadísticos**

Al ser un estudio de naturaleza descriptiva se utilizó para el análisis de datos la estadística descriptiva, con mediciones de la tendencia central (promedio, moda, mediana), y medidas de dispersión (desviación estándar, rango), para aquellas variables cuantitativas, y distribuciones de frecuencias, para las variables cualitativas.

Se evaluó la normalidad de los datos para aquellos datos de las variables cuantitativas. Se realizaron pruebas de t, para buscar diferencias entre los promedios para las variables cualitativas. Se utilizaron tablas 2 x 2 mediante las razones de posibilidades (odd ratio) de prevalencia.

En cuanto a la presentación de los resultados se realizaron por medio de cuadros y gráficos. Se utilizó una  $p < 0.05$  como estadísticamente significativa, con un poder estadístico del 80% e intervalos de confianza del 95%.

## **2.6 Consideraciones bioéticas**

El presente estudio fue aprobado por el CLOBI del HNN con el código CLOBI – HNN – 036 – 2015. Se cumplieron los principios bioéticos de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia.

La información es estrictamente confidencial y los datos serán almacenados únicamente por la investigadora principal, tomando las medidas de custodia

necesarias para velar por el respeto a los pacientes participantes y la privacidad de sus datos personales.

En el presente estudio se respeta a los niños que participaron en la investigación, como personas no autónomas, por su inmadurez, y veló siempre por su bienestar en todo momento. De ninguna manera se les supuso un daño en ningún momento. Por el contrario se considera que con el uso de cánulas de alto flujo es mayor el beneficio que el riesgo para su salud.

Debido a que tiene un riesgo menor al mínimo, no se utilizó consentimiento informado.

## **2.7 Fuentes de financiamiento**

No hay ningún conflicto de interés por parte de los investigadores. No hubo en ningún momento obligación financiera por parte de los investigadores ni compensaciones. No se contó con financiamiento externo y tampoco representó gastos para la institución adicionales a los usuales. Los gastos de impresión fueron cubiertos por los investigadores.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

De acuerdo a los datos suministrados por el Servicio de Terapia Respiratoria del HNN, se colocaron 154 CAF en el período de julio a octubre del 2015. De éstos pacientes se excluyeron 67 pacientes del presente estudio, debido a que les fue colocado el dispositivo en una unidad de cuidado intensivo (UCI, UCIN) o posterior a la extubación, como medio para el destete. De los restantes 87 pacientes, se debió excluir a 24 pacientes, debido a que presentaban la hoja de recolección de datos incompletos o un rango de edad fuera de los criterios de inclusión, obteniendo como muestra final para el presente estudio un total de 63 pacientes.

En cuanto a las características de la población, tenemos que de los 63 pacientes se observó que la mayoría, 46 pacientes (73,02%) residían en la provincia de San José. Sin embargo se encontraron pacientes de las 7 provincias del territorio nacional, Alajuela, Cartago, Heredia, Puntarenas, Limón y Guanacaste, en su respectivo orden decreciente (Cuadro 1).

Se vio una distribución muy homogénea en cuanto al sexo de los pacientes, en donde prácticamente la mitad eran mujeres, para 32 pacientes (50,79%), y la otra mitad hombres, para 31 pacientes (49,21%) (Cuadro 2).

La edad media de los pacientes fue de 10 meses, la mayoría de los pacientes, un 75%, eran menores a 16 meses (1 año y 4 meses), y la moda fue de 6 meses (Fuente: datos propios).

La distribución de los pacientes según servicios de pediatría general demostró que la mayoría de las CAF fueron colocados en el servicio de Medicina 6 o Emergencias del HNN, para un total de 53 de los 63 pacientes (84,13%), seguidos por medicina 5, con 5 pacientes (9,52%), medicina 4 con 3 pacientes (4,76%), y finalmente Infectología con 1 paciente (1,59%) (Gráfico 1).

El principal diagnóstico de ingreso fue bronquiolitis, en 39 pacientes (61,9%), seguido por BN en 12 niños (19,05%), asma o sibilancias recurrentes 8

(12,7%), BQL sobreinfectada en 3 (4,76%) y otros diagnósticos únicamente 1 paciente (1,59%) (Gráfico 2).

Los factores de riesgo fueron analizados individualmente y no eran excluyentes entre sí, por lo que en este apartado se podía marcar más de una *opción para* un mismo paciente. El principal factor de riesgo encontrado fue el antecedente de AHF de atopia (asma, rinitis, dermatitis alérgica), en 34 pacientes (53,97%), seguido por la presencia de diversas comorbilidades, las cuales estaban presentes en 27 pacientes (42,86%). En tercer lugar se encontró el antecedente de haber tenido un cuadro respiratorio severo previo, que se definió como la necesidad de ventilación invasiva o no invasiva, internamiento en una unidad de cuidado intensivo previamente en su vida, y se encontró en 23 pacientes (36,51%). La presencia de fumado pasivo fue positiva en 14 pacientes (22,22%), y el factor de riesgo que menos se documentó fue el antecedente de prematuridad, en 11 pacientes (17,46%) (Gráfico 3).

Las comorbilidades que presentaron los 27 pacientes fueron clasificadas en diferentes grupos para abarcar todos los diagnósticos asociados. En este apartado las condiciones no fueron excluyentes entre sí, por lo que un mismo niño podía presentar más de una comorbilidad asociada.

Así se dividieron en Neumopatías las patologías que afectan los pulmones (asma, DBP, oxígeno dependencia, anomalías de la vía aérea como LTM o broncomalacia, estridor). En este grupo de neumopatías se encontraba la mayoría de pacientes, en total 13 (21%). El segundo grupo fueron las cardiopatías, que contemplaba cualquier antecedente de anomalía estructural del corazón, con o sin corrección quirúrgica; es decir, con o sin compromiso hemodinámico comprobado al momento de la recolección de datos (AP, PCA, CIA, CIV). En este grupo se clasificaron 7 pacientes (11%) (Cuadro 3).

El tercer grupo de comorbilidades fueron las condiciones que tuvieran compromiso del sistema gastrointestinal (RGE, ICF, DMO, gastrosquisis operada) que se encontraron en 6 pacientes (10%), seguidos por comorbilidades

relacionadas a un compromiso del estado nutricional, tanto niveles infra como supra óptimos según la edad y antropometría del niño (FPP, DPC, obesidad). En este apartado se clasificaron 5 pacientes (8%) (Cuadro 3).

El quinto grupo de comorbilidades se denominó como otros y este abarcó patologías que por su baja frecuencia y poca relación con el cuadro respiratorio fueron clasificadas en un mismo grupo, tales como patologías neurológicas, 2 casos (convulsiones, Síndrome de Moebius), patologías hematológicas 2 casos (TVP anticoagulada) y antecedente de LPH, 1 caso. En este grupo se ubicaron en total 5 pacientes (8%) (Cuadro 3).

Finalmente se encontraron 2 pacientes con Trisomía 21 (3%), los cuales se clasificaron en otro subgrupo por aparte por su condición de riesgo asociada conocida en ambos (ambos eran cardiopatas CIA en uno y CIA + CIV en el otro) (Cuadro 3).

Dentro de las indicaciones que motivaron al médico tratante a colocar la CAF se encontró que la principal fue la percepción subjetiva de dificultad respiratoria para 55 pacientes (87,3%) de los 63. También en una alta incidencia se encontró que otro criterio utilizado para tomar la decisión de colocar una CAF fue la ausencia de mejoría con oxigenación convencional (NC, reservorio y mascarilla), en 48 pacientes (76,19%) (Gráfico 4).

En tercer lugar el criterio utilizado para indicar el dispositivo fue una desaturación menor a 90%, en 26 pacientes (41,27%) y, finalmente, guiados por deterioro radiográfico o gasométrico únicamente 3 pacientes (4,76%). De éstos últimos 3 pacientes, todos ellos tenían al menos una de las demás opciones marcadas también, pues recordemos que estas indicaciones fueron totalmente subjetivas y seleccionadas por el médico tratante y que no eran excluyentes entre sí, pues se podía marcar más de una opción para un sólo paciente (Gráfico 4).

Se encontró que el dispositivo de mayor uso previo a la utilización de la CAF, fue la nasocánula convencional, en 45 pacientes (71,43%), seguido por el reservorio con mascarilla en 13 pacientes (20,63%). No se documentó otro

dispositivo previamente utilizado y a 5 pacientes (7,94%) se les colocó la CAF tras venir en una condición de aire ambiente (Cuadro 4).

El peso promedio de los pacientes fue de 8,6 kg, con un rango entre 2,8 y 15,8 kg. Los parámetros ventilatorios iniciales en que se colocaron las CAF fueron de una FiO<sub>2</sub> promedio de 0,55, con un rango entre 0,25 y 0,8 y de un flujo promedio de 16 L/min, con un rango entre 5 y 30 L/min (Fuente: datos propios).

Se tomó IFV en 62 de los 63 pacientes, todas con resultados adecuados, pues cuando se encontraba una muestra inadecuada se repitió la misma, por decisión de su médico tratante, hasta que se obtuvo un resultado. La mayoría de muestras fueron positivas, para un total de 34 pacientes (53%), y se documentó coinfección (más de 1 virus) en 3 casos, por lo que el total de microorganismos encontrados fue de 64 (Fuente: datos propios).

Los agentes infecciosos encontrados en las IFV con resultado positivo, fueron, en orden decreciente, Metaneumovirus 19 casos (30%), Rinovirus 6 casos (9%), VRS 5 casos (8%), Parainfluenza 3, 3 casos (5%) y finalmente adenovirus 1 caso (2%) (Gráfico 5).

Se realizó una comparación de los parámetros ventilatorios objetivos y cuantitativos (FC, FR, SO<sub>2</sub> y Puntaje), antes y después de la colocación de la CAF, tanto en pacientes que terminaron requiriendo VMA, como en los que no terminaron requiriendo de ésta.

Se encontró que en los pacientes ventilados (n = 16), hubo una mejoría estadísticamente significativa con una p < 0,05 en la SO<sub>2</sub> y el puntaje y en menor grado en la FR, tras la colocación de la CAF, no así en la FC (Cuadro 5).

A su vez, en los pacientes que no llegaron a requerir VMA (n = 47), se encontró una mejoría estadísticamente significativa y bien acentuada, con una p de 0,0001 en todos estos parámetros (FC, FR, SO<sub>2</sub> y puntaje) (Cuadro 6).

Se realizó una comparación de los parámetros clínicos antes y después de la colocación de la CAF en los pacientes ventilados, versus no ventilados. Se

encontró que con respecto a la FR posterior a la colocación del dispositivo, hay una disminución estadísticamente significativa, con una p de 0,016, entre pacientes que no requirieron VMA, versus los que sí, y que además en ellos hubo una reducción de la FR de al menos un 30% de su valor inicial (Cuadro 7).

Asimismo, se encontró una diferencia estadísticamente significativa con una p de 0,004 en la SO<sub>2</sub> previa, basal, de los pacientes no ventilados, versus los que requirieron VMA, y se encontró que pacientes con una SO<sub>2</sub> inicial menor a 87%, con una DE de 9,63, hasta un 95% de los mismos, llegó a requerir VMA. En pacientes con una SO<sub>2</sub> menor a 92% hasta un 75% de pacientes llegó a requerir VMA (Cuadro 7).

Con respecto al puntaje, se encontró que el paciente que llegó a requerir VMA manejó siempre valores mayores, tanto iniciales como posteriores a la colocación de la CAF. La disminución en el puntaje fue mucho menor en pacientes que requirieron VMA, tan sólo de 2 puntos, versus una mejoría de al menos 3 puntos, en el paciente que no requirió VMA (Cuadro 7).

La duración promedio de terapia con CAF fue de 2 días, con un rango de 0 a 6 días. Finalmente se encontró que 16 pacientes (25%) llegaron a requerir VMA como parte del manejo de su proceso agudo respiratorio y fueron trasladados a UCI 57 pacientes (90%), como es usual dentro de las políticas del HNN, pues los pacientes con CAF son manejados de preferencia en esta unidad, terminen o no con VMA. No hubo ningún paciente fallecido en la población del presente estudio (Fuente: datos propios).



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

Esta obra es propiedad del  
**SIBDI - UCR**

Tras la introducción en el 2011 de las CAF *Fisher & Paykel* en nuestro país, de forma innovadora en el HNN y gracias a la iniciativa e impulso de este centro hospitalario, sumado al respaldo científico y a los aportes logísticos que nos brindó el primer estudio observacional descriptivo realizado en el país por parte de la Dra. Ugalde Cardoce en el 2014 (5), así como la incontable cantidad de evidencia a nivel internacional que respalda su uso, se ha popularizado el uso de la CAF como herramienta en el manejo del paciente pediátrico con dificultad respiratoria y principalmente bronquiolitis, en los salones y centros de pediatría general y emergencias pediátricas principales del país.

Actualmente se cuenta con CAF en el Hospital San Vicente de Paúl, en Heredia, el Hospital Monseñor Sanabria, en Puntarenas, el Hospital Tony Facio, en Limón, el Hospital Max Peralta, en Cartago (que a su vez cuenta con una Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica), el Hospital Escalante Pradilla en Pérez Zeledón, el Hospital Nacional de las Mujeres Adolfo Carit Eva (HOMACE), en el servicio de Neonatología particularmente y, por supuesto, en el HNN.

El HNN continúa siendo el único centro nacional más especializado en la atención pediátrica del territorio nacional. Cuenta con una Unidad de Cuidados Intensivo Pediátrica, de muchos años de experiencia, que se ha convertido en un respaldo fundamental, donde se manejan los casos más complejos y/o que finalmente llegan a requerir VMA.

Es importante recalcar que probablemente algunos de los pacientes del estudio pudieron haberse manejado según su área de atracción, en su hospital correspondiente. Sin embargo muchas variables intervienen probablemente en el comportamiento final, tal como lo es la decisión voluntaria de los padres de consultar directamente en el HNN, o la referencia por parte de los médicos locales, de los pacientes que no responden al manejo inicial y básico de la dificultad



respiratoria, llevándolos a mayor riesgo de complicarse, ya sea por su condición clínica como por sus comorbilidades y factores de riesgo asociados.

Es por estas razones, en conjunto, que si bien la mayoría de los pacientes del estudio son vecinos de la provincia de San José, encontramos también *pacientes* de otras provincias, aunque es probable que esta tendencia en el futuro se reduzca, conforme se difunda el conocimiento sobre el uso correcto de las CAF.

Debido a que la edad media de los pacientes del estudio, que fue de 10 meses, y a que el principal diagnóstico de ingreso de estos pacientes fue bronquiolitis, se trabajó con una población similar a las poblaciones involucradas en estudios internacionales, lo que le da mayor validez a los datos obtenidos (3, 4, 6, 13, 17).

Se demostró que los principales factores de riesgo para una BQL que va a requerir una CAF son los AHF de atopia, la presencia de comorbilidades, el antecedente de prematuridad o infecciones respiratorias previas y el fumado pasivo, en concordancia con los hallazgos en otros países (1,6).

El presente estudio demuestra, contundentemente, la mejoría en la práctica actual a la hora de seleccionar los parámetros ventilatorios iniciales de la CAF en relación con el peso del paciente. Hecho que demostró no estarse cumpliendo, según el estudio de la Dra. Ugalde Cardoce, previo al año 2013 (5), tal como lo estipulan las Guías de uso de la CAF, a 2 L/kg de flujo inicialmente (14).

Tras la introducción de las Guías para el uso de la CAF en Melbourne, Australia, el 2013 (14), se ha venido promoviendo a nivel internacional el uso del dispositivo en salones de pediatría general, y no necesariamente en unidades de cuidado intensivo, lo que ha reducido enormemente los costos (8, 13, 17, 19). En este estudio la mayoría de CAF se colocaron en el servicio de Medicina 6 o Emergencias (Gráfico 1).

Sin embargo, en el HNN existe actualmente la política de que, dentro de lo posible, se continúe manejando a los pacientes que requieren una CAF en la UCI, por el mayor riesgo supuesto que tienen de llegar a requerir VMA. No obstante, como se ve reflejado en el presente estudio, son los pacientes con claros signos de alarma y hallazgos específicos los que terminan requiriendo VMA, como lo es una *SO2* inicial menor a 87%, o una mejoría menor al 30% en la FR al menos 30 minutos posteriores a la colocación de una CAF, o aquellos en los que el puntaje de gravedad inicial era grave (8 a 14 puntos), con una pobre mejoría (menor o igual a 2 puntos) (Cuadro 7).

La colocación de una CAF logró generar una mejoría, estadísticamente significativa, de los parámetros ventilatorios en este estudio (Cuadros 5 y 6), donde un 25% de los pacientes llegaron a requerir VMA; y a un 75% de los pacientes se les evitó una ventilación invasiva, demostrando así ser un instrumento efectivo que previene la ventilación en pacientes menores a 2 años con dificultad respiratoria. Sin embargo, este valor es más elevado al compararlo con la literatura internacional, en donde el porcentaje de intubación posterior a la colocación de una CAF oscila entre un 7 – 10% (16, 18, 19). La interrogante que se plantea es si esta variación se debe a la selección de los pacientes que requieren CAF, pues en otros países se utilizan Puntajes validados para gravedad.

Cabe recalcar que de los pacientes ventilados ( $n = 16$ ), la mayoría (15 pacientes) tenían un puntaje inicial mayor a 8. Sólo 1 paciente tuvo un puntaje de 7. Lo que evidencia que la dificultad respiratoria inicial era grave, según la escala de gravedad utilizada (Escala de Wood – Downes Modificada), y que 12 de los 16 pacientes presentaban alguna comorbilidad. Esto aporta más signos de alarma claros a considerar al enfrentarse a un paciente con dificultad respiratoria. (Fuente: datos propios y Cuadro 3). Además la información obtenida del estudio respalda el hecho de que si hay una falla terapéutica del dispositivo de alto flujo, ésta va a verse reflejada en las primeras horas (20).

Por lo anterior, se podría reconsiderar a la hora de manejar un paciente con dificultad respiratoria, y principalmente bronquiolitis, cuáles requieren en realidad

el traslado a la UCI del HNN, basado en la presencia de alguno de estos hallazgos o, con más razón, cuando estén presentes más de 1 de ellos.

El manejo de un paciente de gravedad leve o moderada en los salones de pediatría general y la colocación de VMA, como primera línea de manejo en pacientes con enfermedad grave y/o muy poca mejoría clínica tras la colocación de una CAF, podría traer un beneficio económico, así como el ahorro de recursos materiales y de personal médico al centro hospitalario, como se ha visto a nivel internacional (8, 13, 17).

Todo lo anterior evidencia que la implementación de un Puntaje de Gravedad es de gran utilidad en el manejo del paciente con bronquiolitis, principalmente a la hora de definir el manejo a seguir, ya que éste se correlaciona de manera importante con la condición clínica del paciente (2,18).

Dentro de las limitaciones del estudio cabe recalcar la dificultad para recolectar los datos, pues no a todos los pacientes que cumplían los criterios de ingreso para el estudio se les logró llenar la hoja de recolección de forma completa o completarla haciendo uso del expediente electrónico.

Además las limitaciones propias de un estudio transversal, como lo es el poco control que se tiene sobre aspectos ambientales y estacionales. El año 2015 no tuvo un comportamiento típico con respecto al pico respiratorio usual en Costa Rica, presentándose pocos casos de infecciones respiratorias en comparación con otros años, en estos mismos meses de julio a octubre. Además la presentación de agentes infecciosos tampoco fue la habitual, pues el virus más frecuente suele ser el VRS y no el metaneumovirus, por lo que el comportamiento y la severidad de la enfermedad puede variar (6).

Otra limitación de un estudio de tipo transversal es que el tamaño de la muestra es pequeño y no se puede evolucionar, pues una vez interrumpida la recolección de datos, ésta finaliza. Le añadiría, para más significancia estadística, un estudio con una población mayor, durante un período de tiempo mayor, por lo que esta es una de las principales recomendaciones a futuros investigadores.

## CONCLUSIONES

1. En nuestro hospital, un 25% de los pacientes a quienes se les colocó CAF, basados en criterio médico, fueron intubados.
2. La CAF demostró ser efectiva.
3. Hay mejoría estadísticamente significativa en los parámetros clínicos posterior a la colocación del dispositivo.
4. La escala de severidad para bronquiolitis es útil para definir la gravedad del paciente con esta patología.
5. En nuestro hospital, los pacientes a quienes se les colocó CAF y ameritaron VMA, fueron aquellos en donde:
  - a. La mejoría en el puntaje de gravedad después de su colocación fue menor o igual a 2 puntos
  - b. La FR no logró reducción de al menos un 30%.
  - c. La SO<sub>2</sub> inicial fue menor a 87%.
6. Se recomienda implementar la escala de gravedad como parte de las herramientas para el manejo del paciente con bronquiolitis menor de 2 años.
7. Se sugiere reconsiderar los criterios actuales, de así haberlos, para el traslado de un paciente con CAF a una Unidad de Cuidado Intensivo, ya que los pacientes con menor gravedad de la enfermedad pueden manejarse en salones de pediatría general, así como capacitar al personal del HNN (enfermeras, terapeutas respiratorios y médicos) en el uso de estos dispositivos.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) American Academy of Family Physicians, American College of Chest Physicians, and the American Thoracic Society. **“Clinical Practice guideline: Diagnosis and Management of Bronchiolitis”** Pediatrics Volume 118, Number 4, Octubre 2006
- 2) Caiulo, V. et al **“Lung ultrasound in bronchiolitis: comparison with chest X-ray”**. European Journal of Pediatrics, vol 170: 1427-1433, 2011
- 3) McKiernan, C. et al. **“High Flow Nasal Cannulae Therapy in Infants with Bronchiolitis”**. The Journal of Pediatrics. 2010; 156: 634-638.
- 4) Phillips, B. **“Towards evidence based medicine for pediatricians”** Archives of Disease in Childhood, Vol 98 No 12, diciembre 2013
- 5) Ugalde, M. **“Características Clínicas de los pacientes que ameritaron colocación de cánula de alto flujo en los servicios de pediatría general y emergencias, en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera, durante el período de julio del 2012 a julio del 2013”**. Protocolo de Graduación del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de Costa Rica, enero 2013
- 6) Avila, L. et al **“Actualización en el Abordaje y manejo del paciente con bronquiolitis en Costa Rica”** Acta Pediátrica Costarricense, Vol 22, número 2, setiembre-diciembre 2010
- 7) Wilkinson, D. et al **« Cánula nasal de flujo alto para la asistencia respiratoria en prematuros”** Cochrane Database of Systematic Reviews, 2011.
- 8) García, A et al. **“Utilización de cánulas nasales de alto flujo para la ventilación no invasiva en niños”**. Anales de Pediatría. 2011; 75: 182-187

- 9) Lampland, A et al. **“Observational Study of Humidified High-Flow Nasal Cannula Compared with Nasal Continuous Positive Airway Pressure”**. The Journal of Pediatrics. 2009; 154: 177-182
- 10) Waugh, J. B.; Granger, W. M. (2004). **"An evaluation of 2 new devices for nasal high-flow gas therapy"**. Respiratory care 49 (8): 902–906
- 11) Kubicka, Z et al. **“Heated, Humidified High-Flow Nasal Cannula Therapy: Yet Another Way to Deliver Continuous Positive Airway Pressure?”**. Pediatrics. 2008; 121: 82-88
- 12) Miller, T. **“Terapia de alto flujo y humidificación: resumen de los mecanismos de acción, tecnología y estudios”**. Departamento de investigación clínica, VapoTherm, Inc. 2008
- 13) González, F. et al **“Impacto clínico de la implementación de la ventilación por alto flujo de oxígeno en el tratamiento de la bronquiolitis en una planta de hospitalización pediátrica”** Anales de Pediatría, Editorial Elsevier, Barcelona, vol 78 (4): 210 – 215, 2013
- 14) Pediatric Intensive Care Unit (PICU): **“High Flow Nasal Prong (HFNP) oxygen guideline”**. Royal Children’s Hospital Melbourne. 2013
- 15) Parke, R. et al **“Nasal high-flow therapy delivers low level positive airway pressure”** British Journal of Anesthesia, Vol 103 (6) 886 – 890, octubre 2009
- 16) Schibler, A et al. **“Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery”**. Intensive Care Medicine. 2011; 37: 847-852
- 17) Mayfield, S. et al **“High-flow nasal cannula oxygen therapy for infants with bronchiolitis: Pilot study”**. Journal of Paediatrics and Child Health, Volume 50: 373–378, 2014

- 18) Spentzas, T. et al **“Children With Respiratory Distress Treated With High-Flow Nasal Cannula”**. Journal Of Intensive Care Medicine. 2009; 24: 323-328.
- 19) Wing, R et al **“Use of High Flow Nasal Cannula Support in Emergency Department reduces the need for intubation in pediatric acute respiratory insufficiency”**. Pediatric Emergency Care. 2012; 28: 1117 – 1123.
- 20) Abboud, P. et al **“Predictors in failure in infants with viral bronchiolitis treated with high – flow, high humidity nasal cannula therapy”**. Pediatric Critical Care Medicine. 2012; 13: 1 – 7.

## ANEXOS

### Anexo #1 Hoja de Recolección de Datos

Formulario #: \_\_\_\_\_

Servicio de colocación CAF: \_\_\_\_\_

Residencia (Provincia): \_\_\_\_\_

Sexo Femenino / Masculino: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_ (kg)

Fecha de Ingreso: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (día/mes/año)

Fecha en que se colocó la CAF: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (día/mes/año)

Factores de riesgo de severidad:

- Prematuridad
- AHF de atopia (asma, rinitis, dermatitis atópica)
- Exposición a fumado / humo de leña
- Cuadros respiratorios severos previos (UCI - UCIN, colocación de CAF, CPAP, BPAP, VMA)
- Comorbilidad ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Indicación para la colocación de la CAF

- Deterioro respiratorio clínico
- Desaturación mantenida <90%
- No mejoría con nasocánula convencional
- Deterioro radiológico y/o gasométrico

Diagnóstico de ingreso

- Bronquiolitis
- Bronconeumonía



- Asma o sibilancias recurrentes  
 BQL sobreinfectadas

Otros

PARÁMETRO	ANTES DE LA CAF				DESPUÉS (MÍNIMO 30 MIN)			
SO2								
FC								
FR								
<b>Ventilación</b>	Buena	Regular	Disminuida	Silente	Buena	Regular	Disminuida	Silente
<b>Tirajes</b>	<b>No</b>	<b>Leve</b> Subcostal intercostal	<b>Moderado</b> Supraclavicular Aleteo nasal	<b>Severo</b> Supraesternal	<b>No</b>	<b>Leve</b> Subcostal intercostal	<b>Moderado</b> Supraclavicular Aleteo nasal	<b>Severo</b> Supraesternal
<b>Sibilancias</b>	<b>No</b>	Final expiración	Toda expiración	Inspiración y Espiración	<b>No</b>	Final expiración	Toda expiración	Inspiración y Espiración

Dispositivo utilizado antes de la colocación de CAF:

\_\_\_\_\_

Parámetros iniciales de la CAF: FiO2: \_\_\_\_\_ (%) Flujo: \_\_\_\_\_ (L/min)

IFV: Sí, agente: \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Toma de Gases Arteriales

- Si, pH \_\_\_\_\_, pCO2 \_\_\_\_\_, HCO3 \_\_\_\_\_  
 No

Días de colocación de la CAF \_\_\_\_\_

Necesidad de traslado a UCI: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Necesidad de VMA: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Fallecimiento: Si \_\_\_\_\_ / No \_\_\_\_\_

## Anexo #2. Escala de Gravedad de Bronquiolitis Modificada

Puntaje	Sibilancias	Tirajes	Ventilación	FR (rpm)	FC (lat/min)	SO2 (%)
0	No	No	Buena	< 30	< 120	> 92%
1	Final espiración	Leve	Regular	31 – 45	> 120	< 92%
2	Toda espiración	Moderado	Disminuída	46 – 60		
3	Insp / Esp	Severo	Silente	> 60		
Bronquiolitis leve 1-3 puntos, moderada 4-7 puntos, grave 8-14 puntos						

Modificación por Ávila de Benedictis, L. y Barahona Ortega, M. 2015

## Anexo #3. Cuadros y Gráficos

### CUADROS

**Cuadro 1.** Distribución del lugar de residencia de los pacientes a quienes se les colocó CAF Julio a Octubre 2015 (n=63)

**RESIDENCIA Muestra (n) Porcentaje**

RESIDENCIA	Muestra (n)	Porcentaje
San José	46	73,02%
Alajuela	5	7,94%
Cartago	5	7,94%
Heredia	2	3,17%
Puntarenas	2	3,17%
Limón	2	3,17%
Guanacaste	1	1,59%
Total	63	100,00%

Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015

**Cuadro 2.** Distribución por sexo de los pacientes a quienes se les colocó CAF Julio a Octubre 2015 (n=63)

SEXO	Muestra (n)	Porcentaje
Femenino	32	50,79%
Masculino	31	49,21%
Total	63	100,00%

Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015

**Cuadro 3.** Distribución de pacientes según comorbilidades encontradas en 27 pacientes que requirieron CAF de Julio a Octubre 2015 (n=63)

Comorbilidad	Porcentaje	Número Pacientes
Neumopatías	11%	11
Cardiopatías	11%	7
Gastrointestinales	10%	6
Nutricional	8%	5
Otros	8%	5
Trisomía 21	3%	2

Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015

**Cuadro 4.** Dispositivos utilizados previo a la colocación de CAF Julio a Octubre 2015 (n=63)

DISPOSITIVO	Muestra (n)	Porcentaje
Neocánula	45	71,43%
Reservorio	13	20,63%
Aire ambiente	5	7,94%
Total	63	100,00%

Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015

**Cuadro 5.** Comparación de parámetros pre y post colocación de CAF en pacientes ventilados en el período de julio a octubre 2015 (n=63)

<b>Ventilados (n=16)</b>						
<i>Parámetro</i>	<b>Pre CAF</b>		<b>Post CAF</b>		<i>T</i>	<i>p</i>
	<i>Media</i>	<i>Rango</i>	<i>Media</i>	<i>Rango</i>		
<b>FC</b>	159	66-206	140	131-179	1,7	0,109
<b>FR</b>	57	36-80	47	24-84	2,23	0,0418
<b>SO2</b>	87	57-100	96	86-100	-4,8	0,0002
<b>Puntaje</b>	9	7-12	7	3-13	4,4	0,0005

Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015

**Cuadro 6.** Comparación de parámetros pre y post colocación de CAF en pacientes no ventilados en el período de julio a octubre 2015 (n=63)

<b>No ventilados (n=47)</b>						
<i>Parámetro</i>	<b>Pre CAF</b>		<b>Post CAF</b>		<i>T</i>	<i>p</i>
	<i>Media</i>	<i>Rango</i>	<i>Media</i>	<i>Rango</i>		
<b>FC</b>	162	98-203	142	110-195	5,74	<0,0001
<b>FR</b>	54	27-77	37	19-60	8,75	<0,0001
<b>SO2</b>	92	81-100	97	87-100	-5,62	<0,0001
<b>Puntaje</b>	8	6-13	5	1-12	10,01	<0,0001

Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015

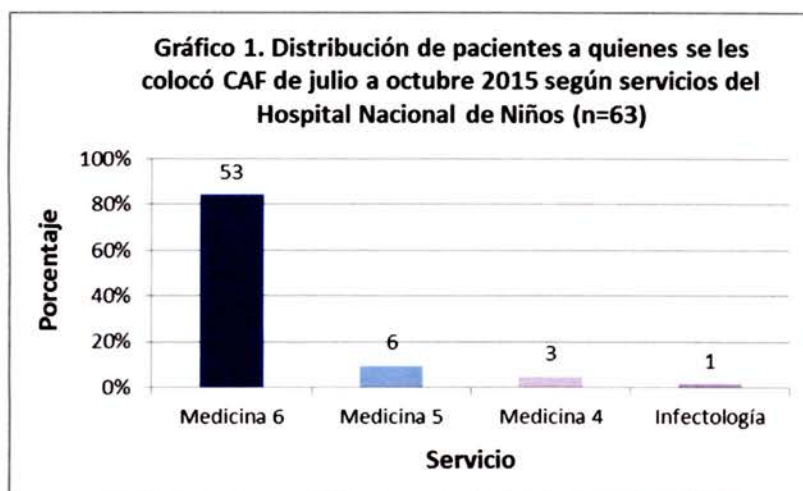


**Cuadro 7.** Comparación de parámetros pre y post CAF en pacientes ventilados y no ventilados de julio a octubre 2015 (n=63)

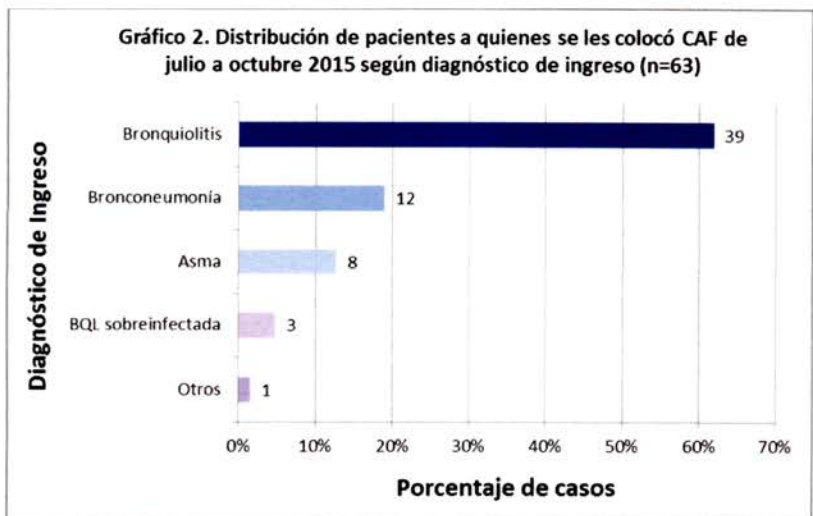
Parámetro	Ventilados (n=16)		No ventilados (n=47)		T	p
	Promedio	DE	Promedio	DE		
<b>FC pre</b>	159	40,74	162	22,82	-0,4	0,6881
<b>FC pos</b>	140	33,57	142	19,31	-0,29	0,774
<b>FR pre</b>	57	12,59	54	13,25	0,85	0,3966
<b>FR post</b>	47	18,13	37	11,79	2,48	0,0161
<b>SO2 pre</b>	87	9,63	92	5,34	-2,96	0,0044
<b>SO2 post</b>	96	3,81	97	2,49	-0,96	0,3422
<b>Puntaje pre</b>	9	1,5	8	1,79	1,55	0,1265
<b>Puntaje post</b>	7	2,82	5	2,2	2,8	0,0069

Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015

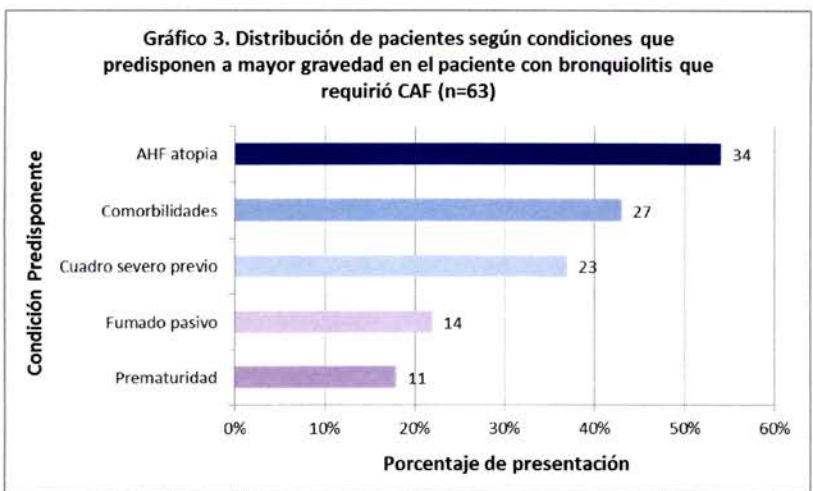
## GRÁFICOS



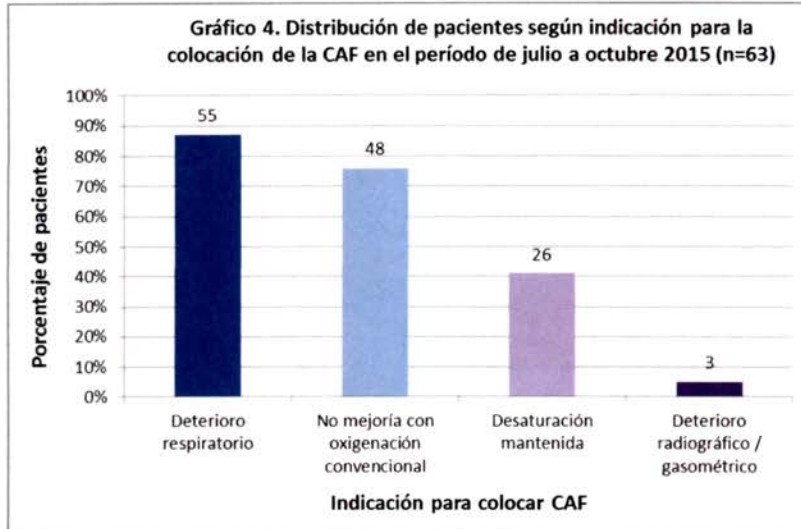
Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015



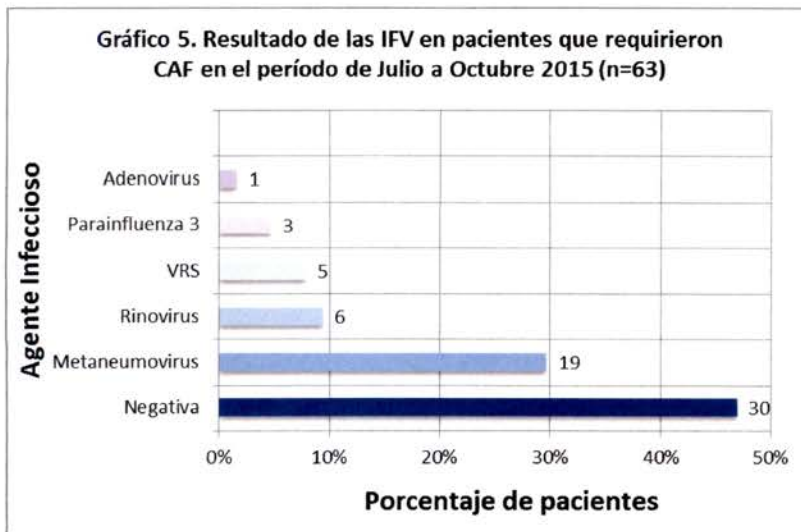
Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015



Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015



Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015



Fuente: Datos propios, Hoja de recolección de datos. Protocolo de Cánulas de alto flujo 2015