

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Especialización en Pediatría

**USO DE CANULA NASAL DE ALTO FLUJO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO,
CUENCA. ENERO A DICIEMBRE 2021**

Trabajo de titulación previo a
la obtención del título
de Especialista en Pediatría

Autor:

Tannya Maribel Gualpa Méndez

Director:

Xavier Genaro Abril Orellana

ORCID:  0000-0002-9445-6003

Cuenca, Ecuador

2023-05-03

Resumen

Antecedentes: La CNAF es un modo ventilatorio de aporte de oxígeno, cuyo uso ha ido en aumento, ya que ofrece efectos positivos en pacientes pediátricos.

Objetivo: Determinar el uso de cánula nasal de alto flujo en los pacientes de 1 mes a 15 años ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso. 2021.

Métodos: Estudio descriptivo, cuantitativo realizado en 69 pacientes que ingresaron en la unidad de cuidados intensivos pediátricos que utilizaron cánula de alto flujo; la información se obtuvo de las historias clínicas, los datos fueron registrados en un formulario elaborado por el autor y analizados en el programa SPSS 25; el análisis fue en base a frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central (media).

Resultados: Grupo etario más frecuente menores de 2 años (43,5%), sexo masculino (50.7%), procedencia urbana (66.7%). Diagnóstico de ingreso a terapia intensiva principalmente fue la neumonía (44.9%), llevando al uso de la CNAF la insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica (75,4%), 62.3% sin comorbilidad. Mantuvieron la CNAF entre 25-72 horas (29%), permaneciendo hospitalizados por más de siete días (71%). La frecuencia cardíaca, respiratoria descendieron; SatO₂, SAFI aumentaron y el tiraje supraesternal desapareció en la mayoría; Ph, PO₂ aumentaron, PCO₂ disminuyó. Fracaso terapéutico en el 10.1% (5.7 % <24 horas) requiriendo intubación. Efectos adversos 1.4% (epistaxis).

Conclusiones: los pacientes que usan la cánula de alto flujo tienen una buena evolución, con un bajo porcentaje de fracaso y escasos efectos adversos.

Palabras clave: ventilación no invasiva, oxigenoterapia, insuficiencia respiratoria

Abstract

Background: HFNA is a ventilatory mode of oxygen supply, the use of which has been increasing, since it offers positive effects in pediatric patients.

Objective: To determine the use of high-flow nasal cannula in patients from 1 month to 15 years admitted to the pediatric intensive care unit of the Vicente Corral Moscoso Hospital. 2021.

Methods: quantitative descriptive study in 69 patients who were admitted to the pediatric intensive care unit and used a high-flow cannula; the information was obtained from the medical records, the data was recorded in a form prepared by the author and analyzed in the SPSS 25 program; the analysis was based on frequencies, percentages and measures of central tendency (mean).

Results: most frequent age group under 2 years (43,5%), male sex (50.7%), urban origin (66.7%). Diagnosis on admission to intensive care was mainly pneumonia (44.9), leading to the use of HFNA in acute hypoxemic respiratory failure (75,4%), 62.3% without comorbidity. They maintained HFNA between 25-72 hours (29%), remaining hospitalized for more than seven days (71%). The heart rate, respiratory rate decreased; SATO₂, SAFI, increased and the suprasternal retraction disappeared in the majority; Ph, PO₂ increased, PCO₂ decreased. Therapeutic failure in 10.1% of patients (5.8% <24 hours). Adverse effects 1.4% (epistaxis).

Conclusions: patients who use the high-flow cannula have a good evolution, with a low percentage of failure and few adverse effects.

Keywords: non-invasive ventilation; oxygen therapy; respiratory insufficiency

Índice de contenidos

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Índice.....	4
Agradecimiento.....	6
1 Introducción.....	7
2 Planteamiento del problema.....	8
3 Justificación.....	9
4 Fundamento teórico.....	10
4.1 Definición.....	10
4.2 Efectos fisiológicos de la cánula nasal de alto flujo.....	10
4.3 Métodos de administración.....	10
4.4 Monitorización del paciente.....	11
4.5 Datos de alarma.....	11
4.6 Retiro de cánula nasal de alto flujo.....	11
4.7 Indicaciones de las CNAF.....	12
4.8 Fracaso de la terapia con CNAF (predictores de fracaso).....	14
4.9 Contraindicaciones.....	14
4.10 Efectos secundarios.....	15
5 Objetivos.....	16
5.1 Objetivo general.....	16
5.2 Objetivo específico.....	16
6 Diseño metodológico.....	17
6.1 Tipo de estudio.....	17
6.2 Área de estudio.....	17
6.3 Universo de estudio.....	17
6.4 Unidad de análisis y observación.....	17
6.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	17
6.6 Variables de estudio.....	17
6.7 Operacionalización de variables (anexo 1).....	18
6.7 Métodos, técnica e instrumentos, procedimientos.....	18
6.8 Plan de tabulación y análisis de los datos.....	18
6.9 Consideraciones bioéticas.....	18
7 Resultados.....	20
8 Discusión.....	24
9 Conclusiones.....	27
10 Recomendaciones.....	27
Referencias bibliográficas.....	28
Anexos.....	30

Índice de tablas

Tabla 1. Características sociodemográficas.(N=69).....	21
Tabla 2. Caracterización clínica del uso CNAF (N=69)	22
Tabla 3. Monitorización (N=69)	23
Tabla 4. Monitorización (N=69).....	23
Tabla 5. Criterios de fracaso y tiempo al que presento fracaso(N=69)... ..	24

AGRADECIMIENTO

A Dios por la vida, la sabiduría y la capacidad para cumplir con mis metas.

A mis padres, José Gualpa y Rosario Méndez quienes siempre me han apoyado.

A mis hermanos Jorge, Leonardo y Marcos por sus consejos y ayuda.

A mis profesores, por sus enseñanzas, experiencias que me motivaron a alcanzar la meta.

De manera especial un sincero agradecimiento a las personas que colaboraron desinteresadamente en el desarrollo y culminación del presente trabajo investigativo; en especial a mi Directo Dr. Xavier Abril y mi tutora la Dra. Ximena Bermeo, personas que con su gran capacidad intelectual fueron elemento clave en este proyecto de titulación.

A mis compañeros a quienes aprecio mucho y jamás olvidaré, porque a pesar de las adversidades siempre estuvimos juntos para apoyarnos.

TANNYA MARIBEL GUALLPA MÉNDEZ

1.- INTRODUCCIÓN

La cánula nasal de alto flujo (CNAF) es un modo ventilatorio de aporte de oxígeno no invasivo, cuyo uso se ha incrementado en los últimos años, con resultados positivos en enfermedades cardiorrespiratorias en pacientes pediátricos.¹

La CNAF aporta un flujo de oxígeno solo o mezclado con aire a través de una cánula. El gas se humidificara (humedad 95-100%) y se calentara hasta la temperatura del cuerpo (34-40 °C). Este sistema de alto flujo corresponde de 1 a 2 litros por minuto (l/min) en los neonatos y de 6 hasta 60 l/min en lactantes y niños mayores. Para evitar daño de la vía aérea de debe tener una humedad y calefacción adecuada²

En pediatría la CNAF se ha reportado como una buena herramienta terapéutica para los diferentes casos de dificultad respiratoria (bronquiolitis, neumonía, asma, insuficiencia cardíaca congestiva, etc.), soporte postextubación, en enfermedad neuromuscular¹, etc. Sus ventajas son conseguir una presión continua en la vía aérea, mejorar la hipoxemia en pacientes que necesitan concentraciones elevadas de oxígeno y disminuir el esfuerzo respiratorio³.

Es por ello que este tratamiento ventilatorio permite optimizar el manejo de niños que necesitan un soporte ventilatorio, acortando el tiempo de hospitalización y evitando las complicaciones asociadas a la intubación orotraqueal y ventilación mecánica. Por estos argumentos es necesario conocer el uso de la cánula nasal de alto flujo en cuidados intensivos pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso (HVCM).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades respiratorias agudas según la Organización Mundial de la Salud presentan una tendencia epidémica y pandémica, reportando un 12% de las muertes en niños en el año 2014⁴.

La dificultad respiratoria en Estados Unidos causa cerca del 10% de las consultas en urgencias pediátricas, presentándose en un 20% en menores de 2 años; los cuales el 20% amerita ingreso⁴.

Cerca del 90% de las muertes en niños se deben a neumonía, el 99% o más se producen en los países de América Latina y el Caribe⁵. La insuficiencia respiratoria representa el 50% de los ingresos a la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica (UCIP)⁶.

La cánula nasal de alto flujo (CNAF) ha brindado beneficios para los pacientes pediátricos, como protección y preservación de la vía aérea, disminución del desacondicionamiento físico y de las necesidades de intubación orotraqueal y reintubaciones⁷. Se presenta como una opción en los pacientes con disnea y trabajo respiratorio, los cuales son grandes predictores de insuficiencia respiratoria, demostrando beneficios terapéuticos en pediatría². Además tiene como ventaja no limitar la fonación, masticación y deglución, permitiendo que el paciente continúe con sus actividades⁸.

Rubin y cols observaron en 25 niños con diferentes diagnósticos en Children's Hospital Los Ángeles en el 2014, que el aporte de alto flujo disminuía el esfuerzo respiratorio, por la presión positiva y lavado del espacio muerto que produce⁹.

En la universidad de Massachusetts, Wing realizó un estudio retrospectivo en emergencia pediátrica en el 2012, en donde investigaron el riesgo de necesidad de intubación en pacientes con IRA, antes y luego del uso de la CNAF. Se vio que el riesgo de intubación tuvo una disminución del 83% en el área de emergencia¹⁰.

Aunque se trata de un método terapéutico que tiene resultados positivos en enfermedades cardiorrespiratorias, no garantiza la no intubación o reintubación².

Ya que no se ha realizado un estudio acerca de la CNAF en nuestro hospital en el área de pediatría, es necesario e importante llevar a cabo esta investigación y conocer sus usos y beneficios en esta población. Por lo que nos planteamos la siguiente pregunta ¿Cuál es el uso de cánula nasal de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso, en el año 2021?

3. JUSTIFICACIÓN

La cánula nasal de alto flujo es un dispositivo cada vez más usado en pediatría (enfermedades cardiorrespiratorias) debido a la tasa de éxito que brinda y sus pocos efectos adversos, siendo una alternativa a la ventilación no invasiva si es establecida a tiempo². Debido a que en Cuenca no existen estudios acerca de su uso en pediatría, es necesario realizar una investigación en donde se describa el uso de la cánula nasal de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el área de cuidados intensivos pediátricos. El efecto que obtengamos nos servirá para conocer y planificar con mayor eficacia y eficiencia su uso.

El trabajo que se realizó se ajusta a la línea del Sistema Nacional de Salud del Ecuador en el área uno que abarca las infecciones comunes que incluyen las líneas de infecciones respiratorias bajas y altas, que forman parte de esta investigación, además ambas con sublíneas en nuevas tecnologías, basándose el presente estudio en el uso de cánula nasal de alto flujo. Y en cuanto a las líneas de investigación de la facultad de ciencias Médicas se encuentra en las enfermedades prevalentes de la infancia.

Lo que se obtenga con esta investigación formará parte de la base de los trabajos investigativos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, consiguiendo ser publicada en las revistas de la Universidad de Cuenca, además servirá para la elaboración de futuras investigaciones en áreas pediátricas. Los resultados de este estudio, permitirá mejorar su uso, brindando un tratamiento adecuado a esta población, siendo pertinente el poder implementarla en otras áreas de pediatría (emergencia, salas de hospitalización), brindado además de los beneficios (oxigenación, ventilación) comodidad al paciente y menos ingresos a terapia intensiva.

4. FUNDAMENTO TEÓRICO

4.1 Definición:

La Cánula nasal de alto flujo es un sistema de soporte respiratorio que se va utilizado en pediatría cada vez más por sus resultados y seguridad¹¹.

Consiste en una naricera rígida que permite un aporte de flujo de oxígeno (O₂). Este gas es humidificado y calentado hasta alcanzar la temperatura del cuerpo, evitando el daño de la mucosa respiratoria¹². En comparación con las cánulas habituales, los sistemas de alto flujo permiten una mezcla de aire y O₂ que alcanza la demanda inspiratoria espontánea, lo que en neonatos puede ser 1 a 2 litros por minuto (l/min) y de 6 – 60 l/min en lactantes, preescolares, escolares y adolescentes¹². Existen equipos que traen incorporados la termorregulación y humidificación, además de medir la fracción inspirada de oxígeno (FIO₂), están conectados a un flujómetro con O₂¹¹.

4.2 Efectos Fisiológicos de la CNAF

1. Reducción de la resistencia nasofaríngea: se entrega flujos grandes, satisfaciendo las demandas de pico inspiratorio máximo en pacientes con disconfort respiratorio. Uno de los mecanismos para mejorar el trabajo respiratorio es coincidir las demandas inspiratorias del paciente con las entregadas por la CNAF¹³.
2. Presión positiva al final de la espiración (PEEP): es un sistema abierto, ofrece resistencia contra el flujo espiratorio y aumenta la presión de las vías respiratorias¹⁴.
3. Mejora del clearance mucociliar: el gas humidificado causará menos descamación mucociliar y mantendrá el clearance mucociliar en mayor grado que otros métodos de administración de O₂¹⁴.
4. Efecto “WASH OUT” en la vía aérea superior: se produce un lavado de CO₂ del espacio muerto nasofaríngeo, reduciendo la reinhalación y aumentando la ventilación alveolar¹⁴.
5. Hemodinámica y ventilación: durante la inspiración el flujo inspiratorio se limita por la presión negativa debido al colapso de la nasofaringe. Mejora la dificultad respiratoria, mayor impedancia pulmonar y disminución de la frecuencia respiratoria¹⁴.

4.3 Métodos de administración

Para la administración de O₂ por cánula de alto flujo se necesitan: un controlador del flujo y de la fracción inspiratoria de oxígeno, una interface, tabuladores, calefactor y humidificador¹⁴. Existen diferentes dispositivos y son administrados a través de un equipo de ventilación mecánica que actúa como mezclador entre aire y O₂. El Airvo 2 tiene la capacidad de administrar O₂ de alto flujo con una humedad y temperatura adecuada. El generador puede

administrar flujos entre 2 y 60 l/min. El tubo respiratorio presenta cables calentadores y un sensor de temperatura del gas administrado¹⁵.

Las cánulas tienen diferentes tamaños y se utilizan de acuerdo a la edad y peso¹⁵.

La FiO₂ se puede empezar con 0.9, posteriormente se ajustara a necesidades del paciente, con fracciones iguales o menores a 0,6, teniendo como objetivo saturaciones de 94%, en un tiempo que no sobrepase las tres horas. La FiO₂ se irá bajando de 0,05 puntos, y se va a mantener un flujo de 2 L/kg/min¹⁵.

4.4 Monitorización del paciente

Se recomienda vigilar cada hora hasta tener estabilidad de paciente:

- Score de Wood-Downes (fig. 1)
- Saturación de oxígeno
- Frecuencia respiratoria
- Frecuencia cardíaca

A las dos horas se debería poder disminuir la FiO₂ y observar estabilización clínica. La FiO₂ debería disminuir a $\leq 40\%$. La frecuencia cardíaca y respiratoria se reduce en un 20%. Los signos de dificultad respiratoria deben mejorar¹².

	0	1	2	3
Cianosis	NO	SI		
Ventilación	Buena	Disminuida	Muy disminuida	Tórax silente
Sibilancias	NO	Final esp.	Toda espiración	Insp. y esp.
Tiraje	NO	Sub-intercostal	+Supracl. Aleteo nasal	+Supraesternal
F. Respiratoria	< 30	31-45	46-60	> 60
F. Cardíaca	< 120	> 120		

Crisis leve: 1-3, Moderada: 4-7, Severa: 8-14

Figura 1. Score de Wood-Downes modificado por Ferrés ¹²

4.5 Datos de alarma: Se considera cuando la dificultad respiratoria empeora, hipoxemia a pesar de la CNAF con necesidades de > 50% de O₂. Se debe tener en cuenta que con la CNAF la saturación de O₂ puede estar en valores normales y el paciente tener una insuficiencia respiratoria hipercárbica.

Si hay un rápido deterioro de la saturación de O₂ o un aumento del trabajo respiratorio, se debe realizar una radiografía de tórax para excluir un neumotórax.¹²

4.6 Retiro de la cánula nasal de alto flujo

Cuando mejora la situación del niño¹²:

- Frecuencia cardíaca y respiratoria normal de acuerdo a la edad

- Disminución de la dificultad respiratoria
- Insuficiencia respiratoria leve (Score Wood Downes - 3)

En niños de menos de 10 Kg reducir la FiO₂ a < 40% en las primeras 2 horas, reducir el flujo a 5 l/min y luego cambiar a puntas nasales, en los niños de más de 10 Kg con FiO₂ al 40% se retira CNAF, y pasar a puntas nasales.

No es necesario un proceso de destete prolongado.

4.7 Indicaciones de la CNAF

Según la evidencia científica son¹²:

- Dificultad respiratoria
- Hipoxemia con oxígeno a bajo flujo
- Insuficiencia respiratoria moderada
- Apoyo respiratorio después de extubación programada
- Empeoramiento de la insuficiencia cardíaca.

4.7.1 Insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica

La CNAF puede ser utilizada con eficacia y seguridad en pacientes con fallo respiratorio hipoxémico moderado, pudiendo ser aplicada en estas situaciones entre las primeras medidas terapéuticas ¹².

Las principales causas de defunción y discapacidad en niños, son las infecciones respiratorias bajas que causan alrededor de cuatro millones de defunciones al año, en menores de cinco años¹⁹.

Acerca de la CNAF existen estudios que indican su superioridad sobre la oxigenoterapia convencional en el tratamiento del fallo respiratorio agudo hipoxémico. Roca et al, en el año 2010, comparo la CNAF frente a oxigenoterapia convencional en 20 niños con fallo respiratorio hipoxémico. Como resultados obtuvo un descenso de la frecuencia respiratoria, además se identificaron tres factores de fracaso como es la disminución de la saturación de oxígeno, ausencia de respuesta en la frecuencia respiratoria y persistencia de la asincronía toracoabdominal¹⁶.

Desde el año 2013 hasta el 2016 se llevó a cabo una investigación en Bogotá, en los pacientes que ingresaron con insuficiencia respiratoria, entre las edades de un mes y 18 años, que se hospitalizaron en la Unidad de Cuidados Intermedios en la Clínica Infantil Colsubsidio (1) y en la UCIP del Hospital de San José (2). Se registraron en total 539 pacientes. Predominaron los lactantes, seguido de los preescolares. La patología más frecuente fue enfermedad de la vía aérea pequeña. Hubo un total de 53 fracasos, 21 ocurrió antes de 24 horas y 32 luego de las 24 horas. Los factores que se observaron en este estudio para el

fracaso fue la alta frecuencia respiratoria inicial. La estancia en la unidad fue de 4 días. Los efectos adversos fueron epistaxis (12 pacientes) y ameritó el retiro de la terapia en 11 casos¹⁷. Wing y col. en un estudio realizado en pacientes con dificultad respiratoria donde compararon 3 cohortes: A cuando aún no se contaba con la CNAF (2006); B, se contaba con la CNAF sólo en UCIP (2007-2008) y C cuando se contaba la CNAF en emergencia y en sala de pediatría (2009). Se estudiaron 848 pacientes, se demostró que el uso de la CNAF disminuye la intubación (16% a 8%). El inicio temprano podría ser beneficioso, ya que en los que se iniciaba la terapia con CNAF en emergencia, tenían un porcentaje de intubación de 7%, mientras, en los de inicio tardío fue del 18%¹⁸.

Investigaciones han sugerido un papel positivo de esta terapia en los adolescentes con síndrome obstructivo de la vía respiratoria alta o con patología neuromuscular y en niños con enfermedad de vía área baja²⁰.

4.7.2 Insuficiencia respiratoria aguda post extubación

En el año 2013, Tejera et al. Indicó que la CNAF se presenta como una técnica fácil y accesible, con pocos efectos adversos, con un menor impacto económico, y menor utilización de ventilación mecánica²¹.

Se realizó un estudio de tipo descriptivo de pacientes pediátricos ingresados en UCIP, del Hospital del niño Roberto Gilbert Elizalde (Ecuador), en el año 2016, se estudió a 104 pacientes con CNAF postextubación, el 7.69% presentaron fracaso con el uso de la CNAF y fueron nuevamente intubados, el 92,3% fue exitoso su uso. De los pacientes que fracasaron el 75 % presentaban comorbilidad siendo la más frecuente las cardiovasculares (50%)²².

4.7.3 Insuficiencia cardíaca Congestiva (ICC)

En los niños con ICC ciertos datos indican que pueden beneficiarse de terapia con CNAF, debido a sus efectos sobre la disminución de la precarga y poscarga²³. Aun no se demuestra la suficiente evidencia acerca de las ventajas del tratamiento. En el año 2017, Dres y Demoule demostraron que los beneficios del uso de la CNAF dependen de la indicación en la que se use y del dispositivo con el que se vaya a comparar. El uso de la cánula de alto flujo ha sido sugerido en varias indicaciones, pero pocas han sido evaluadas²⁴. Xuefei D. et col, en el 2018 realizaron un ensayo prospectivo, aleatorizado, en un centro cardiaco de China, participaron 200 pacientes con cardiopatía congénita, compararon el uso de la CNAF vs mascarilla de oxígeno, posterior a procedimiento (cierre percutáneo de defecto cardiaco), se observó que la hipoxia, la necesidad de ventilación asistida y retención de CO₂ era menor con la CNAF²⁵.

4.8 Fracaso de la terapia con cánula nasal de alto flujo (predictores de fracaso)

En un análisis (2013) se evaluó la frecuencia respiratoria como factor predictor de fracaso, se incluyó niños de menos de 18 meses con bronquiolitis moderada a severa a los que se inició terapia con CNAF si presentaban frecuencia respiratoria mayor o igual a 70 por minuto en menores de un mes y 60 por minuto en niños mayores o que presenten un score de Wood Downes de 8 o mayor. Se observó disminución de la frecuencia respiratoria, cardíaca y desaparición del tiraje supraesternal. En los pacientes en el que mayor fracaso tuvo la cánula nasal de alto flujo fue los que tenían diagnóstico de neumonía. Se indicó que los factores de riesgo para intubación orotraqueal fue la frecuencia respiratoria mayor al percentil 90, presión CO₂ arterial mayor a 50 mmHg y un pH arterial menor a 7,30²⁶.

Wegner A. et al., realizó un estudio longitudinal descriptivo (2012 – 2014), con 109 paciente, con el objetivo de determinar la efectividad de la CNAF, conocer los factores asociados al fracaso (necesidad de intubación). Se excluyeron a los pacientes con inestabilidad hemodinámica, pos RCP, Glasgow menos de 8, alteraciones anatómicas de la vía aérea, insuficiencia respiratoria severa (Ph < -7.25), cardiopatía congénita cianótica. La mayoría presentaba diagnóstico de patología respiratoria baja (bronquiolitis, neumonía). El éxito fue del 70.6%, de los que presentaron fracaso la mitad lo hizo a las 10 horas del uso de CNAF, el fracaso se asoció con PCO₂ inicial mayor 55 mmhg, el autor indica que pudiera predecirse el fracaso en los primeros 60 y 120 minutos de uso¹. Al igual que estudios retrospectivos reportado por Lee J demuestra que en los 60 – 90 minutos de uso de la CNAF se observa una respuesta positiva²⁷.

4.8.1 Criterio de fracaso

Los criterios que mencionan la Asociación Española de Pediatría son ¹²:

- Acidosis respiratoria
- Hipercapnia
- Ausencia de mejoría de la frecuencia respiratoria tras 60 minutos de CNAF.
- SO₂/FiO₂ < 200 tras una hora de tratamiento (el índice SatO₂ /FiO₂ sustituye la PaO₂ por la SatO₂, y cada vez son más apreciados como medidas de la gravedad de la hipoxemia).

4.9 Contraindicaciones

- 1) Descompensación hemodinámica (shock).
- 2) Claudicación respiratoria aguda
- 3) Alteración del nivel de conciencia¹⁵.

4.10 Efectos secundarios

Son nulos, pero pueden presentarse lesión de las fosas nasales, epistaxis, neumotórax, debido a un aumento de la presión causada por la CNAF; atelectasias cuando se utiliza O₂ al 100% de forma prolongado¹⁵. En un estudio publicado en el 2021 en Colombia, con 539 pacientes que usaron CNAF, entre la edad de un mes a 18 años, encontraron que el 2.2% presentaron epistaxis como efecto adverso, ameritando manejo específico¹⁷.

5. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar el uso de cánula nasal de alto flujo en los pacientes de 1 mes a 15 años ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2021

Objetivos específicos:

Identificar a la población pediátrica de acuerdo con las variables sociodemográficas como edad, sexo, procedencia.

Determinar a la población en estudio de acuerdo con las variables clínicas como el diagnóstico de ingreso, indicaciones clínicas, comorbilidad, días de hospitalización, días que se usó la cánula nasal de alto flujo.

Determinar en la población pediátrica de estudio la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, desaparición del tiraje supraesternal, pulsioximetría, relación de SO_2/FiO_2 antes, 60 y 120 minutos de iniciado la CNAF.

Conocer los criterios de fracaso que presentaran los pacientes con el uso de la CNAF, si son fracasos temprano o tardío de CNAF

Identificar a los pacientes que requirieron intubación

Conocer los efectos adversos que presenten con el uso de la CNAF.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. Tipo de estudio: Descriptivo.

6.2 Área de estudio

Lugar del estudio: fue en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso, del cantón Cuenca, de la provincia del Azuay, país Ecuador.

Ubicación: Avenida Los Arupos y avenida 12 de abril.

Tamaño: segundo nivel de referencia, pertenece a la zona 6, que cubre a los pacientes del sur de Ecuador que reside en provincias del Cañar, Azuay, Morona Santiago.

Institución: Hospital Vicente Corral Moscoso, pertenece al Ministerio de Salud Pública

6.3 Universo y muestra de estudio: el universo de este estudio fue heterogéneo infinito, constituido por todos los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en el año 2021 del HVCM que utilizaron CNAF.

Muestra: se trabajó con todo el universo

Unidad de análisis y observación: se incluyeron las historias clínicas de los pacientes desde el mes de vida hasta los 15 años de edad que fueron ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, en los que se utilizó la Cánula Nasal de Alto Flujo, durante el mes de enero hasta diciembre del año 2021 en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

6.4 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

Todas las historias clínicas de pacientes con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda de origen pulmonar y no pulmonar o pos cirugía cardíaca, ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos desde el mes de vida hasta los 15 años y que recibieron manejo con CNAF.

Criterios de exclusión

Pacientes que requirieran estabilización avanzada de la vía aérea.

Pacientes que no posean en la historia clínica la información completa.

6.5 Variables del estudio

Las variables que se estudiaron fueron: condición sociodemográficas como edad, sexo, procedencia; variables clínicas que incluye el diagnóstico de ingreso, indicaciones, comorbilidad, días de hospitalización, días de uso de la cánula nasal de alto flujo; Monitorización de frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, desaparición del tiraje supraesternal, pulsioximetría, relación de SO_2/FiO_2 antes, 60 y 120 minutos de iniciado la CNAF; criterios de fracaso y si son fracasos temprano o tardío, pacientes que requirieron intubación y los efectos adversos que presentaron.

6.5.1 Operacionalización de variables (ver anexo 1)

6.6 Método, técnicas e instrumentos para obtener la información

Método: observacional

Técnica: los datos fueron recogidos de la historia clínica de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, en el año 2021 y que requirieron CNAF. Registrándose la información en un formulario (Anexo 2).

Instrumento: formulario elaborado por el autor según las variables de estudio (Anexo N°2). La variable fracaso terapéutico se realizó en base a los criterios de fracaso para alto flujo de la Asociación Española de Pediatría.

6.7 Procedimientos

Para la elaboración de este estudio se solicitó autorización al Centro Docente del Hospital Vicente Corral Moscoso para la recolección de información de las historias clínicas en físico de los pacientes que ingresaron a cuidados intensivos pediátricos y utilizaron CNAF, la misma que fue llevada a un formulario (anexo 2) realizado por el autor en base a las variables. Se realizó revisiones bibliográficas y consultas a expertos en el tema.

6.8 Plan de tabulación y análisis

Posterior a la recolección se ingresó en la matriz de datos del software estadístico SPSS de IBM versión 25. Se utilizó estadística descriptiva: se calculó las frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas como: sexo, procedencia, diagnóstico de ingreso, comorbilidad, indicaciones clínicas, criterios de fracaso, fracaso temprano o tardío, pacientes que requirieron intubación, efectos adversos. Variables cuantitativas: edad, días hospitalización, días de uso de la CNAF, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de O₂, SAFI, se utilizaron medidas de tendencia central (media), medidas de dispersión (desviación típica), valores máximos y mínimos. Para la presentación se realizó tablas según los objetivos.

6.9 Consideraciones bioéticas

Se solicitó autorización del Comité de Bioética en Investigación del Área de la Salud de la Universidad de Cuenca (COBIAS) de la Facultad de Medicina y a la Unidad de Docencia e Investigación del HVCM. La ejecución del estudio no involucro la interacción directa con el paciente, por lo que no se obtuvo consentimiento informado. Se mantendrá la confidencialidad de los datos, mediante la codificación de la información obtenida. Durante toda la investigación se garantiza precautelar la confidencialidad de la información; que será utilizada únicamente con fines académicos para el estudio. Los registros serán tratados por el investigador y director de la investigación. Serán almacenados bajo la custodia del autor.

El autor declara no tener conflictos de interés.

7. RESULTADOS

Esta investigación fue realizada en 69 pacientes, que usaron cánula nasal de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. Enero a diciembre 2021

TABLA N° 1. Características sociodemográficas. (N=69)

VARIABLE		N	%
EDAD	Menor 2 años	30	43,5
	2 a 5 años	17	24,6
	6 a 9 años	6	8,7
	10 a 15 años	16	23,2
SEXO	Masculino	35	50,7
	Femenino	34	49,3
PROCEDENCIA	Urbano	46	66,7
	Rural	23	33,3

Fuente: base de datos

En la Tabla 1 se aprecia las características sociodemográficas. El grupo etario que predominó fueron los menores de 2 años seguido de los preescolares, en cuanto al sexo fue masculino y de procedencia la urbana.

TABLA N° 2. Caracterización clínica del uso CNAF (N=69)

VARIABLE	N	%	
DIAGNOSTICO DE INGRESO ¹	Neumonía	31	44.9
	Bronquiolitis	4	5.8
	Crisis asmática	4	5.8
	Patología cardíaca	3	4.3
	Poscirugía cardíaca	1	1.5
	Crisis epiléptica	3	4.3
	Septicemia	10	14.6
	Quemadura	3	4.3
	Crup	2	2.9
	Traumatismo	3	4.3
	Otros	5	7.3
INDICACIÓN CLÍNICA DEL USO DE CNAF	IRA hipoxémica	52	75.4
	IRA postextubación	11	15.9
	Patología cardíaca	4	5.8
	Poscirugía cardíaca	2	2.9
COMORBILIDAD ASOCIADA	Cardíaca	7	10.1
	Neurológica	12	17.5
	Malformaciones congénitas	3	4.3
	Pulmonares	3	4.3
	Otras	1	1.5
DÍAS INGRESADO EN UCIP ²	Ninguna	43	62.3
	0-2 días	1	1.4
	3-4 días	5	7.2
	5-6 días	14	20.3
HORAS DE USO DE CNAF	> 7 días	49	71
	0-24 horas	18	26.1
	25-72 horas	20	29
	73-120 horas	11	15.9
	121-168 horas	10	14.5
> 169 horas	10	14.5	

¹, SIMP, Insuficiencia hepática, meningitis, cuerpo extraño en vía aérea, asfixia

² Media = 10

Fuente: base de datos

En la Tabla 2 se aprecia las características clínicas del uso de la CNAF, observamos que las patologías respiratorias son las que predominan. La principal indicación de uso fue por insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica. Menos de la mitad de la población presentaba comorbilidad. Su tiempo de permanecía en terapia intensiva en su mayoría supero los 7 días y se mantuvieron con la CNAF de 25 a 72 horas en un cuarto de los pacientes.

TABLA- 3 Monitorización (N=69)

VARIABLES		RANGO	MEDIA
FRECUENCIA RESPIRATORIA	Antes del uso de CNAF	18-78	60
	60 minutos del uso de CNAF	19-75	56
	120 minutos del uso de CNAF	16-70	54
FRECUENCIA CARDIACA	Antes del uso de CNAF	80-181	101
	60 minutos del uso de CNAF	79-174	95
	120 minutos del uso de CNAF	70-158	88
SATURACIÓN DE OXIGENO	Antes del uso de CNAF	45-99	85
	60 minutos del uso de CNAF	87-100	94
	120 minutos del uso de CNAF	88-100	96
PCO2	Antes del uso de CNAF	24-94	70
	120 minutos del uso de CNAF	24-65	42
PO2	Antes del uso de CNAF	25-205	77.07
	120 minutos del uso de CNAF	34-220	186
PH	Antes del uso de CNAF	7.21-7.52	7.31
	120 minutos del uso de CNAF	7.21-7.50	7.37

Fuente: base de datos

TABLA- 4 Monitorización (N=69)

VARIABLES			N	%
SATURACIÓN DE OXIGENO/FIO2	Antes del uso de CNAF	< 200 mmhg	26	37.7
		> 200 mmhg	43	62.3
	60 minutos del uso de CNAF	< 200 mmhg	8	11.6
		> 200 mmhg	61	88.4
	120 minutos del uso de CNAF	< 200 mmhg	4	5.80
		> 200 mmhg	65	94.2
TIRAJE SUPRAESTERNAL	Antes del uso de CNAF	Si	24	34.8
		No	45	65.2
	60 minutos del uso de CNAF	Si	18	26.1
		No	51	73.9
	120 minutos del uso de CNAF	Si	6	8.7
		No	63	91.3

Fuente: base de datos

En la tabla 3 y 4 se puede ver los cambios antes y después de los 60 - 120 minutos del uso de la CNAF, observándose una disminución de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y un aumento de la saturación de oxígeno y SAFI, según parámetros de la gasometría valores de PH y PO2 aumentan, con descenso de la PCO2 y la ausencia del tiraje supraesternal en la gran mayoría de los pacientes.

TABLA N° 5. Criterios de fracaso y tiempo al que presento fracaso (N=69)

VARIABLES		N	%
FRACASO DE CNAF	Si	7	10.1
	No	62	89.9
CRITERIO DE FRACASO (N=7) ¹	Hipercapnia	1	1.4
	Acidosis respiratoria	5	7.2
	No mejora frecuencia respiratoria a los 60 minutos de inicio de CNAF	1	1.4
	SAFI menos de 200 mmhg a la hora de CNAF	0	0
TIEMPO AL QUE PRESENTO FRACASO (N=7)	Temprano (<24 horas)	4	5.7
	Tardío (= o > 24 horas)	3	4.3

¹ Hipercapnia valor > 50 mmhg con el uso de CNAF a la hora 2; acidosis respiratoria Ph <7.25 y PCO₂ >50 mmhg con CNAF

Fuente: base de datos

En la tabla 5, los pacientes que presentaron fracaso terapéutico con la CNAF fue un 10.1%, por acidosis respiratoria en su mayoría (7.2%), con presentación temprana. El 100% de los pacientes que fracasaron necesitaron ventilación mecánica.

Con el uso de la cánula de alto flujo un paciente que representa el 1.4% presento epistaxis como efecto adverso.

8. DISCUSIÓN

La cánula nasal de alto flujo (CNAF), es un dispositivo de soporte respiratorio no invasivo que es cada vez más usado en pediatría, debido a sus beneficios y pocos efectos adversos^{1,12}. Por lo que realizamos esta investigación: uso de cánula nasal de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos pediátricos con un grupo de 69 pacientes, obtuvimos como resultados referente al sexo que hubo un ligero predominio en varones respecto a mujeres, coincidiendo con el estudio de Vásquez P.¹⁷ que reporta un 58.4%. Hernández P.²⁸ incluyó a 60 pacientes predominando el sexo masculino. Esta escasa diferencia puede ser a que tanto el sexo femenino como el masculino están expuestos a los mismos factores.

En cuanto al grupo etario la edad más frecuente fueron los menores de 2 años. El estudio Coletti K.²⁹ et al en 620 pacientes con CNAF de un hospital terciario, la edad que predominó fueron los menores de 23 meses (49%) con un rango de edad entre 0 y 18 años, asimismo Vásquez P.¹⁷ reporta en un estudio observacional prospectivo en Colombia con 539 pacientes que su uso fue mayor en menores de 2 años (70.9%), datos que concuerda con nuestro estudio en que la edad más afectada son los lactantes y esto debido a sus características fisiológicas y mecanismos defensivos (inmunodeficiencia propia de la edad) que los hace más vulnerables.

Respecto al diagnóstico de ingreso las patologías respiratorias predominaron con un 59.4% (neumonía, asma, bronquiolitis). En el estudio de Hoffman E et al³⁰ con 66 pacientes se evidenció que el diagnóstico más frecuente fue neumonía 70%, citas publicadas por Vásquez P.¹⁷, Coletti K et al²⁹, Monteverdea E.³¹, reportan un predominio de las patologías respiratorias. Esto puede deberse a que las enfermedades respiratorias son más frecuentes en menores de 2 años, según la OMS reporta una frecuencia de 6-8 episodios por año, siendo causa más frecuente de ingresos hospitalarios y causa de mortalidad.

Además en nuestro grupo de estudio se encontró que la insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica, y la insuficiencia respiratoria postextubación fueron las principales indicaciones que llevaron al uso de la CNAF. Así Roca et al¹⁶, reporta en un estudio en 20 niños que la causa más frecuente de uso fue por fallo respiratorio hipoxémico. A diferencia Urbano J.³, Coletti K et al²⁹ que reporta a la insuficiencia respiratoria postextubación como la causa más frecuente. Asemejándose con los resultados de nuestro estudio y esto claramente puede deberse a que la insuficiencia respiratoria es frecuente en edad pediátrica representado un 50% de ingreso a UCIP, además que se trata de una de las complicaciones más importante de las infecciones respiratorias².

Además obtuvimos que el 37.7% de la población estudiada presentaba comorbilidad, predominando la neurológica (17.5%). Como vemos los reportes de Wegner A¹⁰. en el que el 21,1% de los pacientes tenía una comorbilidad asociada casi similar a nuestro valor, sin embargo Cobeña M.²² reporta un valor importante de pacientes (50%) que presentaban comorbilidad destacando la neurológica. La asociación de comorbilidades aumenta las posibilidades de ingreso a UCIP y de requerir medidas invasivas ³³.

La estancia hospitalaria de estos pacientes superó los 7 días en la mayoría y se mantuvieron con CNAF de 25 a 72 horas en más de un cuarto de pacientes y un 10% necesitaron por más de 169 horas. Estudios como el de Coletti K.²⁹ que evaluaron estas variables señalan que los días de hospitalización fueron de 3.4 días y en cuanto al tiempo de uso de la CNAF fue de 46.3 horas³⁰, otra cita menciona que el 50% permanecieron por 48 horas con CNAF²². Comparando con nuestro estudio vemos una similitud en cuanto a las horas de uso; a diferencia de los día de estancia hospitalaria que fueron más prolongados en este estudio, diferencia que puede ser debida a la gravedad de patología, complicaciones o a comorbilidades que presentaron nuestro pacientes.

En referencia a la evolución de los pacientes según el tiempo de uso de la CNAF valorado antes, a los 60 y 120 minutos de su uso, vimos que la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria disminuyeron, la saturación de oxígeno, SAFI aumentaron en el transcurso de las horas y el tiraje supraesternal desapareció en la mayoría. Concordando nuestros resultados con el estudio de Pérez F et al³³, en la que describió la frecuencia respiratoria, cardiaca, saturaciones oxígeno y mecánica respiratoria antes y a las 4, 24 y 48 horas de uso de CNAF, el 75% tuvo una evolución favorable, con mejoría progresiva de FC, FR, saturación de oxígeno y de la mecánica respiratoria. Así mismo Urbano J.³ observó mejora tanto de frecuencia respiratoria (37 a 33), frecuencia cardiaca (129 a 125) y saturación de oxígeno (90% a 94%) valorado antes, a los 15 y 30 minutos. Otro reporte como el de González F.³⁴, que determinó que la CNAF brinda una mejoría en cuanto la frecuencia cardiaca y respiratoria. Asimismo Saseta M.³⁷ obtuvo una corrección de la hipoxemia, disminución FR, FC, y mejoría de la mecánica respiratoria. En cuanto a los parámetros de la gasometría como Ph, PO₂, PCO₂ antes y a los 120 minutos sus valores también mejoraron, lo que coincide con Coletti K.²⁹, que menciona que los gases arteriales mejoraron en las primeras 24 horas con un aumento del Ph desde la hora 2. Er A.³⁶ en un estudio de 154 pacientes valoro además la SpO₂ /FiO₂ encontrando mejoría con el uso de CNAF. Esta evolución favorable es debido a que la CNAF reduce la cantidad de limitación del flujo inspiratorio mejorando así la FR y las

reservas de oxígeno, además de eliminar el CO₂ del espacio muerto por la PEEP que proporciona ².

El fracaso que obtuvimos con el uso de la CNAF fue del 10.1 %, siendo la acidosis respiratoria la causa que sobresalió, coincidiendo con estudios donde el porcentaje de fracaso fue para Herrera ME.³⁷ 3.9% y Kelly G³⁸ 8%. Kelly G. reporta que los pacientes que fracasaron presentaban frecuencia respiratoria sobre el percentil para la edad y acidosis respiratoria. Abboud et al³⁹, observó que los pacientes que fracasaron presentaban hipercapnia, taquipnea. De nuestra población que fracasó la mayoría fue en las primeras 24 horas (fracaso temprano) ameritando ventilación mecánica. Asimismo Wegner A. et al¹, encontró que el fracaso con la CNAF ocurrió a las 10 horas, en contraste al estudio de Vázquez P¹⁷ que predomina el tardío (más de 24 horas). En este contexto si no se presenta una mejoría de FC, FR, y disminución de signos de dificultad respiratoria a los 60 o 120 minutos hay mayor posibilidad de fracaso terapéutico. Lee J²⁷, considera que en los 60 a 90 minutos del empleo de la cánula nasal de alto flujo se observa una respuesta positiva a su uso.

Finalmente solo un 1,4% de los pacientes presentó epistaxis como efecto adverso coincidiendo con evidencia reportada por Wegner A. et al¹, Cobeña M²², Pérez F³³, Herrera ME³⁷, quienes menciona la escasa o nula presentación de los mismos (epistaxis, irritabilidad nasal, neumotórax, distensión abdominal).

La implicación de este estudio es el uso de la CNAF en pacientes pediátricos de manera apropiada en cuanto al inicio, mantenimiento y su retiro. La limitación que se tuvo en este trabajo investigativo es el menor número de ingreso de pacientes debido a la pandemia causada por Covid 19.

9. CONCLUSIONES

- La edad más afectada fueron los menores de 2 años, sexo masculino, procedencia urbana.
- El diagnóstico de ingreso más frecuente a terapia intensiva fue por neumonía, llevando al uso de la CNAF la insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica, un gran porcentaje de los pacientes no presentaban comorbilidad. Predominó en cuanto al tiempo de uso de la cánula nasal de alto flujo entre 25 y 72 horas, permaneciendo hospitalizados en terapia intensiva por más de siete días.
- Con el uso de la CNAF se observó que la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, SAFI, tiraje supraesternal, Ph, PO₂, PCO₂ antes y después de su uso, los pacientes presentaban una mejoría, demostrando que existe beneficios con este dispositivo, siendo el fracaso terapéutico bajo y requiriendo intubación orotraqueal. Los efectos adversos fueron escasos.

10. RECOMENDACIONES

- Valorar su uso de forma temprana en pacientes hospitalizados en áreas como emergencia y sala de hospitalización, ya que se demuestra que disminuye el uso ventilación mecánica, siendo necesario la elaboración y socialización de un protocolo sobre el uso de la cánula nasal de alto flujo para el personal que labora en la institución.
- Elaboración de estudios que incluyan factores de riesgo (estado nutricional o el valor de flujo de inicio de la CNAF) que se asocien con el fracaso de la terapia.

11. REFERENCIAS

1. Wegner A. Cánula nasal de alto flujo en lactantes: experiencia en una unidad de pacientes críticos. *Revista chilena de pediatría*. 2015 mayo; 86(173-181).
2. Alejo De Paula A, Revisión sistemática de los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo en población neonatal y pediátrica. *Movimiento científico*. 2018 julio; 12(1).
3. Urbano J. Experiencia con la oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales en niños. *Anales de pediatría*. 2008 enero; 68(1).
4. Weiner D, Perez M. Heated, Humidified High-Flow Nasal Cannula Therapy. *AAP New Journals*. 2008; 121(6).
5. Pineda P. Factores de riesgo modificable de infecciones respiratorias en hogares. *Rev Univ. Salud*. 2014; 15(1).
6. Wheeler D. Pediatric multiprofessional critical care review. *Society of Critical Care Medicine*. 2008; 61.
7. McGinley B. Continuous nasal airflow (TNI) through a nasal cannula treats obstructive sleep hypopnea. *Proc Am Thorac Soc*. 2006; 176(2).
8. Wheeler D. Pediatric multiprofessional critical care review. *Society of Critical Care Medicine*. 2008; 61.
9. Rubin S, Anoopindar G. Effort of breathing in children receiving high flow nasal cannula. *Los Angeles*. 2014; *Pediatr Crit Care Med*. 2014; 15(1-6).
10. Wegner A. Cánula nasal de alto flujo en pediatría. *neumol pediatr*. 2017; 12(1).
11. Hau Lee J. Use of high flow nasal cannula in critically ill infants, children and adults: a critical review of literature. *Intensive Care Med*. 2013; 39(247-5).
12. Pilar J. Oxigenoterapia de alto flujo. *UCIP hospital de cruces. Secip*. 2018; 4(29).
13. Colaianni N, Alfonso M. Cánula Nasal Alto-Flujo: Puesta al día. *MedPub Journals*. 2019; 15(4:7).
14. Masclansa J. The role of high flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Medicina Intensiva*. 2015; 39(8).
15. Barbaroa C. Oxigenoterapia por Cánula Nasal de Alto Flujo. Una revisión. *Rev. Hosp. Niños (B. Aires)*. 2018; 60(309-315).
16. Roca O. Terapia de oxígeno de alto flujo en pacientes con Insuficiencia respiratoria aguda. [Online]; 2010. Available from: <http://www.rcjournal.com/contents/04.10/04.10.0408.pdf>.
17. Vásquez P, et al, Factors associated to high-flow nasal cannula treatment failure in pediatric patients with respiratory failure in two pediatric intensive care units at high altitude, *Medicine Intensive, Colombia* 2021, vol 45. Núm. 4, páginas 195-204
18. Wing R. Use of high flow nasal cannula in the emergency department reduces the need for intubation in pediatric acute respiratory insufficiency. *Pediatr Emerg Care*. 2012; 28.
19. Muloiva R. Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales. [Online]. 2017 Available from: [https://www.who.int/gard/publications/The global Impact of Respiratory Disease ES.pdf](https://www.who.int/gard/publications/The%20global%20Impact%20of%20Respiratory%20Disease%20ES.pdf).
20. Joseph L, Goldberg S. High-flow nasal cannula therapy for obstructive sleep apnea in children. *PubMedgov*. 2015 Sep; 11(9).
21. Tejera J. Aplicación de oxigenoterapia con alto flujo en niños con bronquiolitis e insuficiencia respiratoria. *Archivo de pediatría Uruguay*. 2013; 84(28-33).
22. Cobeña M. Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes postextubados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital "Dr. Roberto Gilbert Elizalde" [Online]. 2017 [cited 2020 mayo. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/9701>.

23. Trang P. Efecto de la CNAF en el trabajo respiratorio en pacientes pediátricos con bronquiolitis. *Pediatr pulmonol.* 2015; 50(713-720)
24. Martin D. Cánula Nasal de Alto Flujo lo que un intensivista debe saber sobre la oxigenoterapia en paciente crítico. *Revista brasileira de terapia intensiva.* 2017; 29(4).
25. Xuefei Duan. The study was conducted to compare the outcome of high-flow nasal cannula (HFNC) oxygen therapy with conventional oxygen therapy through a simple oxygen mask for pediatric patients with congenital heart disease during percutaneous intervention while under procedural sedation. *Journal cardiothoracic and vascular anesthesia.* 2021; 35 (2913-2919)
26. Simon K. Uso de cánula nasal de alto flujo en pacientes con dificultad respiratoria: necesidad de intubar. *Usa.pediatr emerg care.* 2013; 29(8).
27. Lee J, et al. Use of high flow nasal cannula in critically ill infants, children, and adults: a critical review of the literature. *Intensive Care Med,* 2013 39(2):247-257
28. Hernández P, et al, Comparison of high flow oxygenation with conventional oxygen therapy in children with bronchiolitis, *Multimed,* 2022, vol.26 no.1
29. Coletti K, Bagdure D, Walker L, et al, Utilización de cánulas nasales de alto flujo en cuidados intensivos pediátricos, *Cuidado Respiratorio,* 2017, 62 (8)
30. Hoffman E, Reichmuth KL, Cooke ML. A review of the use of high-flow nasal cannula oxygen therapy in hospitalised children at a regional hospital in the Cape Town Metro, South Africa. *S Afr Med J.* 2019 Mar 29; 109(4):272-277. doi: 10.7196/SAMJ.2019.v109i4.13145. PMID: 31084694.
31. Monteverdea E, Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes con infección respiratoria baja aguda. Experiencia en hospitales de la Ciudad de Buenos Aires, *Arch Argent Pediatría,* 2019; 117(5):286-293
32. Oakley E, Chong V, Borland M, Neutze J, et al. Intensive care unit admissions and ventilation support in infants with bronchiolitis. *Emerg Med Australas.* 2017 Aug; 29(4):421-428. doi: 10.1111/1742-6723.12778. Epub 2017 May 19. PMID: 28544539
33. Pérez F et al, Utilización de la cánula nasal de alto flujo en niños con diagnóstico de bronquiolitis menores de dos años: estudio retrospectivo, *Revista Fronteras Medicina,* 2020, 01
34. González, F., González, M., Rodríguez, R. Clinical impact of introducing ventilation with high flow oxygen in the treatment of bronchiolitis in a paediatric Ward. *An Pediatr,* 2013, 78(4):201-215.
35. Saseta md, Impacto de la terapia de alto flujo de oxígeno (tafo) en un hospital pediátrico de la provincia de buenos aires, *Ludovica pediátrica,* julio 2021, vol 24 #01
36. Er A et al, Predictores tempranos de falta de respuesta al tratamiento con cánula nasal de alto flujo en un servicio de urgencias pediátricas. *Pediatric pulmonology,* 2018, <https://doi.org/10.1002/ppul.23981>
37. Herrera ME, Cánula nasal de alto flujo y crisis asmática en pediatría: experiencia de 5 años, *rev chil,* 2020; 36, 37-65
38. Kelly G, Simon H, Sturm J. High-Flow Nasal Cannula Use in Children with Respiratory Distress in the Emergency Department. Predicting the Need for Subsequent Intubation. *Pediatr Emerg Care.* 2013; 29:888-892.
39. Abboud P, et al. Predictores de fracaso en lactantes con bronquiolitis tratados con terapia de cánula nasal de alto flujo y alta humedad, *Pediatric Critical Care Medicine,* 2012 13(6): p e343-e349

ANEXO A

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Características sociodemográficas				
Edad	Tiempo de vida	Cronológica	Edad cumplida	Cualitativa ordinal 1. Menores 2 años 2. 2 a 5 años 3. 6 a 9 años 4. 10-15 años
Sexo	Características del fenotipo que diferencian hombre de mujer	Características fenotípicas	Fenotipo	Cualitativa nominal dicotómica 1. Hombre 2. Mujer
Procedencia	Principio de donde nace o se deriva algo	Origen	Procedencia	Cualitativa nominal 1. Urbana 2. Rural
Caracterización clínica del uso CNAF				
Diagnóstico de Hospitalización	Patología que tras el estudio se considera la causa principal del ingreso	Clínica	Característica distintiva de la situación de ingreso del paciente registrado en la HC	Cualitativo nominal politómica 1. Neumonía 2. Bronquiolitis 3. Crisis Asmática 4. Patología cardíaca 5. Poscirugía cardíaca 6. Crisis epiléptica 7. Septicemia 8. Quemadura 9. Crup 9. Traumatismo 10. Otros
Indicaciones clínicas	Por qué se emplea un procedimiento	Clínica	causa para utilizar CNAF	Cualitativo nominal politómica 1. Insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica 2. Insuficiencia respiratoria aguda post extubación 3. Patología cardíaca

				4. Poscirugía cardíaca 5. Otras
Comorbilidad	Padecimiento previo por enfermedad crónica o congénita	Clínica	Registrado en la HC	Categoría, nominal, dicotómica 1. Cardiopatía 2. Enfermedad congénita 3. Pulmonar 4. Neurológica 5. Otras 6. Ninguna
		Monitorización		
Frecuencia respiratoria, antes, 60 y 120 minutos después de iniciado la CNAF.	Número de respiraciones por minuto	Clínica	Respiraciones /minuto	Cuantitativa discreta Frecuencia respiratoria/minuto
Frecuencia cardíaca, antes, 60 y 120 minutos después de iniciado la CNAF.	Número de latidos por minuto	Clínica	El número de latidos en un minuto	Cuantitativa discreta Frecuencia cardíaca /minuto
Presencia del tiraje supraesternal antes, 60 minutos y 120 min de iniciado la CNAF	Retracción supraesternal	Clínica	Presencia del tiraje supraesternal al examen físico	Cualitativa nominal dicotómica 1. Si 2. No
Pulsioximetría antes y 60 minutos de iniciado CNAF	Determina el porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina.	Clínica	Pulsioximetría	Cuantitativa discreta de Saturación en %
Gasometría antes y 120 minutos después de iniciado la CNAF de acuerdo a: Ph Pa CO2 Pa O2	Vigilancia de Gasometría que mide: Ph: 7.35-7.45 Pa CO2 35-45 mmHg Pa O2 85-95 mmHg	Bioquímica	Gasometría	Cuantitativa continua 1. Ph 2. Pa CO2 mmHg 3. Pa O2 mmHg

Relación de SO ₂ / FiO ₂	Indicador no invasivo para valorar la relación de saturación O ₂ y FiO ₂	Clínica	Pulsioximetría y litros de oxígeno	Cualitativa nominal dicotómica 1. Más o = 200 mmHg 2. Menos 200 mmHg
		Evolución		
Tiempo de uso de CNAF	Tiempo que el paciente necesita la CNAF para mejorar su ventilación	Cronológica	Tiempo que uso CNAF	Cuantitativa de discreta Uso en horas CNAF
Días en cuidados intensivo pediátrico	Días de hospitalización en UCIP	Cronológica	Tiempo de permanencia en días	Cuantitativa razón Días hospitalización en UCI
Criterio de fracaso	Resultado adverso en una cosa que se esperaba sucediese bien	Clínica	Criterios de fracaso	Cualitativo nominal politómica 1. Hipercapnia 2. Acidosis respiratoria 3. Ausencia de mejora en la frecuencia respiratoria tras 60 minutos del inicio 4. S/F < 200 tras una hora de tratamiento
Fracasos temprano y tardío de CNAF	Resultado adverso	Clínica	Falla en el uso CNAF determinado por tiempo en horas	Cualitativa nominal dicotómica 1.< 24 h (tempranos) 2.> o = 24 horas (tardío)
Requirió intubación	Acción de intubar	Procedimiento	Clínica	Cualitativa nominal dicotómica 1. Si 2. No
		Efectos adversos		
Efectos adversos	Problema que desarrolle durante el uso de la CNAF	Clínica	Condición que manifieste por el uso de CNAF	Cualitativa nominal politómica 1. Irritación nasal 2. Epistaxis 3. Distensión gástrica 4. Neumotórax 5. Atelectasia 6. Hematoma subdural 7. Ninguna

ANEXO B

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS USO DE CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO (CNAF) EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA 2021.

Somos de la universidad de Cuenca. Estamos realizando una tesis acerca del uso de la cánula nasal de alto flujo. Toda la información será confidencial. Los datos que son necesarios para llevar a cabo esta tesis serán tomados de las historias clínicas.

FORMULARIO No. _____ FECHA DÍA/MES /AÑO _____ CÓDIGO__

HISTORIA CLÍNICA: _____

1. DATOS GENERALES DEL MENOR

1. 1 FECHA DE NACIMIENTO DEL PACIENTE: DÍA: _____ MES: _____

ANO: _____

Edad (anos): _____ < 2 años 2 – 5 años 6 - 9 años 10 - 15 años	Sexo: Masculino Femenino	Procedencia: Urbano Rural
--	--------------------------------	---------------------------------

2. CARACTERIZACIÓN CLÍNICA DEL USO CNAF

2.1 DIAGNÓSTICO DE INGRESO A TERAPIA INTENSIVA:

1. Neumonía 2. Bronquiolitis 3 Crisis Asmática 4 Patología cardíaca
- 5 Retirada de la ventilación mecánica o de ventilación no invasiva 6
Poscirugía cardíaca
- 7 Crisis epilepsia 8 Septicemia 9 Quemadura 10
Crup
- 11 Traumatismo 88. Otras Especifique _____
Dg. Cie 10 _____

2.2 INDICACIONES CLÍNICAS PARA USO CNAF

1. Insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica
2. Insuficiencia respiratoria aguda post extubación
3. Patología cardíaca
4. Poscirugía cardíaca
88. Otros _____ Especifique _____

2.3 COMORBILIDAD DE PACIENTE: Si _____ No _____

Comorbilidad:

1. Cardiopatía
2. Enfermedad congénita
3. Pulmonar
4. Neurológica
88. Otras _____

ANEXO C

RECURSOS MATERIALES, HUMANOS Y FINANCIERO

Recursos humanos

Autor: Tannya Gualpa Méndez

Director: Dr. Xavier Genaro Abril

Asesora: Dra. Ximena Bermeo

Recursos materiales

RUBRO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
HOJAS	0,01	10.0
ESFEROS	0,2	30.0
LAPIZ	1.0	5.0
TABLERO	3.0	6.0
BORRADOR	0.80	5.0
COMPUTADORA	20	2.0
INTERNET	30	30
TRANSPORTE	100	100
LUZ	20	20
VALOR TOTAL	155	228 USD

Recursos financieros

El valor total será financiado por el autor de la investigación.

Anexo D

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	Enero- Octubr e 2020	Noviembre - Diciembre 2020	Enero- Diciembre 2021	Enero- Noviembr e 2022	Novimebr e- Diciembre 2022	Responsable
1. Revisión final del protocolo y aprobación	X					Investigador Asesor Director
2. Diseño y prueba de instrumentos		X				Investigador Asesor Director
3. Recolección de datos			X			Investigador
4. Procesamiento y análisis de datos.				X		Investigador
5. Informe final					X	Investigador Asesor Director