

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
MEDICINA Y CIRUGÍA

*Tesis para optar por el grado académico de
licenciatura en Medicina y Cirugía*

**OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO EN
POBLACIÓN PEDIÁTRICA CON
AFECCIONES RESPIRATORIAS
RELACIONADO A SU EFECTIVIDAD Y
RESULTADOS CLÍNICOS. REVISION
SISTEMÁTICA 2015-2024.**

DANIELA NAVARRO MONTERO

2025

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	4
Dedicatorias.....	5
Agradecimientos.....	6
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
CAPÍTULO I.....	10
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.1.1 Antecedentes del problema.....	11
1.1.2 Delimitación del problema.....	15
1.1.3 Justificación.....	15
1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL.....	17
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	18
1.4.1 Alcances de la investigación.....	18
1.4.2 Limitaciones de la investigación.....	18
CAPÍTULO II.....	19
MARCO TEÓRICO.....	19
CAPÍTULO III.....	41
MARCO METODOLÓGICO.....	41
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	42
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	42
3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO.....	43
3.3.1 Población.....	44
3.3.2 Muestra.....	44
3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	44
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	45
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	46

3.6 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	49
3.7 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS.....	50
3.8 ANÁLISIS DE DATOS.....	51
CAPÍTULO IV.....	54
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	54
CAPÍTULO V.....	66
DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	66
CAPÍTULO VI.....	92
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
Conclusiones.....	93
Recomendaciones.....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
ANEXOS.....	108

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	45
Tabla 2	45
Tabla 3	47
Tabla 4	47
Tabla 5	48
Tabla 6	51
Tabla 7	56
Tabla 8	62
Ilustración 1	48
Ilustración 2	49

Dedicatorias

Primeramente, a Dios porque sin él no hubiera logrado cumplir mi sueño.

A mi mamá, mi mejor amiga y consejera, por ser siempre mi refugio y estar a mi lado en cada paso, brindándome amor incondicional y estar siempre para mí.

A mi papá, por su constante apoyo, esfuerzo y sacrificio, que me han permitido alcanzar mis sueños, por ser mi otro amor incondicional y estar siempre para mí.

A mis abuelos papá Tista y mamá Ela y a mi tío Juan, que desde arriba me celebran cada uno de mis logros.

A mi familia, por su apoyo y motivación.

A mi hermana, por estar siempre a mi lado, por su apoyo incondicional

A mi sobrina, mi persona favorita, la razón por la que lucho cada día y un recordatorio constante de amor y alegría.

A mi novio, por su apoyo constante y por estar siempre a mi lado.

A mis amigos Priscilla, Natalia, Kevin, Juan de Dios, Lindsey, por ser mi segunda familia y por su apoyo incondicional.

Agradecimientos

Este logro no es solo mío, también es de todas esas personas que de una u otra manera estuvieron en este camino.

En primer lugar, agradezco a Dios por haber estado a mi lado en cada paso de este camino, dándome fortaleza y resiliencia para lograr seguir y cumplir mi sueño.

A mis padres, mi pilar fundamental, que, con su amor incondicional, sacrificios y consejos han hecho posible cumplir mi más grande sueño. No existen palabras suficientes para agradecer todo lo que han hecho por mí, gracias por siempre creer en mí. Todo lo que soy se los debo a ustedes.

A mis abuelos y a mi tío Juan, quienes siempre anhelaron verme cumplir mi sueño y aunque ya no están físicamente a mi lado, sé que desde el cielo celebran conmigo cada uno de mis logros. Siempre viven en mi corazón.

A mi hermana, por ser mi apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado, por sus consejos y ayudarme siempre en lo que necesito.

A mi sobrina, mi persona favorita y la razón por la que lucho cada día, su amor incondicional me da la fuerza para seguir persiguiendo mi sueño.

A mi familia, por su apoyo constante y motivación, por cada palabra de aliento y por creer siempre en mí. Gracias por ser mi refugio y por siempre contar con ustedes.

A mi novio, por su apoyo constante en mi vida, por caminar a mi lado y por ser parte de este proceso tan importante para mí.

A mis amigos Priscilla, Kevin, Natalia, Juan de Dios y Lindsey, por ser mis compañeros incondicionales en esta etapa, por ser mi segunda familia. Agradezco cada risa, lagrimas compartidas, por su apoyo constante, sus palabras de aliento y por estar siempre ahí cuando los necesito. Gracias por hacer de este camino una experiencia inolvidable.

RESUMEN

Introducción: La oxigenoterapia de alto flujo ha surgido como un enfoque fundamental en el manejo de diversas afecciones respiratorias en la población pediátrica, incluyendo bronquiolitis, asma, neumonías, anafilaxias, y el síndrome de distrés respiratorio en recién nacidos. Esta terapia ofrece una alternativa no invasiva y eficaz para mejorar la oxigenación y la ventilación en estos pacientes. **Objetivo:** Analizar la utilidad del uso de la oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica con afecciones respiratorias en el período entre 2015 y 2024. **Metodología:** Investigación cualitativa, Revisión sistemática. Con un total de 9 artículos de un total de 3447 encontrados en las bases de datos Medline, Google scholar, Dialnet, PubMed, SciELO. **Resultados:** La afección más frecuente tratada con cánula nasal es la bronquiolitis. La oxigenoterapia de alto flujo en pacientes pediátricos ha demostrado resultados variados dependiendo de los parámetros que se evalúan, entre estos parámetros generales los que se evalúan es la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, la frecuencia cardiaca, la PCO, la relación S/F, la puntuación del índice de ROX y el pH. Fueron pocos los pacientes que requirieron un procedimiento más avanzado. **Discusión:** Según el análisis de datos se muestra que la tasa de incidencia de complicaciones y efectos adversos es muy baja con el uso de cánula nasal de alto flujo porque mostro muchos efectos positivos en la población pediátrica con afecciones respiratorias. **Conclusión:** Con respecto a los datos analizados, se puede considerar que la terapia con cánula nasal de alto flujo es una terapia segura, bien tolerada por los pacientes pediátricos y resulta efectiva para estabilizar a la mayoría de los pacientes pediátricos mejorando los patrones respiratorios.

ABSTRACT

Introduction: High-flow oxygen therapy has emerged as a fundamental approach in the management of various respiratory conditions in the pediatric population, including bronchiolitis, asthma, pneumonia, anaphylaxis, and newborn respiratory distress syndrome. This therapy offers a non-invasive and effective alternative to improve oxygenation and ventilation in these patients. **Objective:** To analyze the usefulness of using high-flow oxygen therapy in the pediatric population with respiratory conditions between 2015 and 2024. **Methodology:** Qualitative research, Systematic review. With a total of 9 articles out of a total of 3447 found in the databases Medline, Google scholar, Dialnet, PubMed, SciELO. **Results:** The most frequent condition treated with nasal cannula is bronchiolitis. High flow oxygen therapy in pediatric patients has shown varied results depending on the parameters evaluated, among these general parameters those evaluated are respiratory rate, oxygen saturation, heart rate, PCO₂, S/F ratio, ROX index score and pH. Few patients required a more advanced procedure. **Discussion:** According to the data analysis, it is shown that the incidence rate of complications and adverse effects is very low with the use of high flow nasal cannula because it showed many positive effects in the pediatric population with respiratory conditions. **Conclusion:** Regarding the analyzed data, it can be considered that high flow nasal cannula therapy is a safe therapy, well tolerated by pediatric patients and is effective in stabilizing most pediatric patients by improving respiratory patterns.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Antecedentes del problema

Antecedentes internacionales:

El estudio “Oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales en crisis asmáticas graves en un servicio de urgencias de pediatría” tiene como objetivo valorar la eficacia, factibilidad y seguridad de la administración de oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal (OAFCN) en niños con asma e insuficiencia respiratoria moderada a grave. El estudio se realiza a 62 pacientes de una ciudad de España en el periodo de 2012 a 2015 y concluye que OAFCN parece ser superior al tratamiento con oxigenoterapia convencional a la hora de reducir los signos y síntomas en las primeras dos horas de tratamiento en una crisis asmática grave. (Ballesteró Díez, Y., 2017).

El estudio observacional de cohortes que se lleva a cabo en Bolivia, “Oxigenoterapia de alto flujo frente a ventilación no invasiva en niños con estatus asmático”, tiene como objetivo valorar el éxito/fracaso del soporte respiratorio inicial y comparar la duración del soporte respiratorio y del ingreso en la Unidad de Cuidado Intensivos Pediátricos (UCIP). Este estudio se realiza a 42 niños y sugiere que la cánula nasal de alto flujo (CNAF) en algunos sujetos con estatus asmático puede retrasar el soporte de ventilación no invasiva (VNI) y potencialmente causar un soporte respiratorio más prolongado y una estadía más larga en la UCIP. (Pilar et al., 2017).

El estudio “Perfil del lactante con insuficiencia respiratoria que se beneficia del uso de cánula nasal de alto flujo” se lleva a cabo en Bogotá, Colombia, con 112 pacientes, y tiene como objetivo determinar los principales desenlaces clínicos en lactantes con insuficiencia respiratoria aguda, tratados con cánula nasal de alto flujo en una unidad de Cuidados Intensivos

Pediátricos en el periodo del 2016 a 2017. El estudio concluye que la cánula nasal de alto flujo es un sistema de soporte respiratorio no invasivo, seguro, bien tolerado y capaz de disminuir la necesidad de intubación y los días de estancia en cuidados intensivos. (Casallas Vega et al.,2021).

El estudio “Efectividad de la oxigenoterapia de alto flujo en hospital de segundo nivel en bronquiolitis “se lleva a cabo en España con el objetivo de evaluar el impacto de la incorporación de la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes ingresados con bronquiolitis aguda en un hospital sin unidad de cuidados intensivos pediátricos. Se incluyen 301 pacientes en el periodo del 2009 al 2020, y concluye que la incorporación de la oxigenoterapia de alto flujo en planta no se asocia a un menor riesgo de traslado a la UCIP ni a una menor duración de la oxigenoterapia. (Moreno et al. , 2022).

El estudio “Análisis de predictores de respuesta a la terapia con cánula nasal de oxígeno de alto flujo en una unidad de cuidados intensivos pediátricos” se realiza en España con lactantes <24 meses ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) debido a bronquiolitis entre el 2015 y 2019. Su objetivo es evaluar algunas variables clínicas y analíticas de los pacientes que ingresan en la UCIP para el inicio o continuación de OAF ante cuadros de dificultad respiratoria, concluye que una $pCO_2 \geq 75$ mmHg ($p = 0,043$) y un SCORE de gravedad de bronquiolitis ($p = 0,032$) son predictores de fracaso de la CNAF. (Baquedano Lobera et al.,2022).

El estudio “Oxigenoterapia de alto flujo en lactantes internados en el Hospital Pediátrico Del Niño Jesús de la Ciudad de Córdoba, Argentina” evalúa a 100 pacientes con el objetivo de describir los resultados clínicos de la terapia en el hospital, registrar diagnósticos de ingreso, agentes etiológicos aislados y analizar variables de preconexión con la tasa de éxito-fracaso en el periodo 2016-2019. Concluye con un éxito global del 53% y una asociación significativa entre el fracaso de la terapia y la edad en el grupo de 6 a 9 meses, no así entre las variables de sexo, grado de compromiso respiratorio, diagnóstico inicial, agente etiológico y SaFi. (Soria et al.,2022).

El estudio “Uso de cánula nasal de alto flujo (CNAF) en emergencia pediátrica del Hospital de Lima”, que se realiza en Perú, incluye a 38 pacientes pediátricos en el periodo de enero a marzo de 2024 con el objetivo de determinar la incidencia del uso de cánula nasal de alto flujo en el departamento de emergencias. Concluye que el tratamiento con CNAF resulta en una disminución significativa de la frecuencia cardiaca y respiratoria, así como en una mejora en la puntuación de Wood-Downes-Ferres. La oxigenoterapia con CNAF tiene una tasa de éxito del 63 %, con algunos pacientes siendo derivados a cuidados intensivos. (Huaraca Carhuaricra et al.,2023).

El estudio “Cánula nasal de alto flujo: ¿un factor de riesgo de displasia broncopulmonar y retinopatía del prematuro?” que se realiza en Chile entre 2013 y 2021 con el objetivo de analizar los cambios presentados en la evolución de recién nacidos muy prematuros con el uso de cánula nasal de alto flujo. El control estadístico revela un aumento de displasia broncopulmonar y retinopatía del prematuro en el tiempo que coincide con la incorporación de la cánula nasal de alto flujo y con el aumento de los días de oxigenoterapia, estos hallazgos requieren un programa de mejora para garantizar el uso adecuado de la terapia. (Mena et al.,2024).

Antecedentes nacionales:

El estudio “Uso de cánula de alto flujo en niños menores de 24 meses en salones de pediatría”, que se realiza en Costa Rica con 63 pacientes en el periodo de julio a octubre de 2015, tiene como objetivo demostrar la utilidad de la cánula de alto flujo en niños menores de 2 años con patología respiratoria. Concluye que esta terapia muestra mejoría en los parámetros clínicos; los que ameritan ventilación mecánica asistida son aquellos en los que la mejoría en el puntaje de gravedad es menor o igual a 2 puntos, o que no hay disminución en la frecuencia respiratoria de al menos un 30%, y donde la saturación de oxígeno inicial es menor al 87%. (Barahona Ortega et al., 2018).

El estudio “Epidemiología de la población de niños menores de 2 años, sanos, internados con diagnóstico de bronquiolitis por virus respiratorio sincitial del 01 de enero al 31 de diciembre del año 2018 en el Hospital Nacional de Niños, Costa Rica” se realiza con 52 pacientes con el objetivo de describir la epidemiología de la población de niños menores de 2 años, sanos, internados con diagnóstico de bronquiolitis, el 100% recibe oxigenoterapia, lo cual es su motivo de internamiento; el 21.2% amerita uso de cánula de alto flujo, el 3.8% ventilación no invasiva, el 7.7% ventilación mecánica asistida y solo el 1.9% ventilación de alta frecuencia. (Molina Jiménez.,2018).

1.1.2 Delimitación del problema

Se realiza una revisión sistemática de la literatura que abarca una variedad de artículos científicos, en los que los sujetos elegidos son pacientes pediátricos que han sido expuestos al uso de oxigenoterapia de alto flujo. Esta revisión comprende estudios publicados entre los años 2015 y 2024, con el fin de analizar la efectividad y los resultados clínicos.

1.1.3 Justificación

La oxigenoterapia de alto flujo ha surgido como un enfoque fundamental en el manejo de diversas afecciones respiratorias en la población pediátrica, incluyendo bronquiolitis, asma, neumonías, anafilaxias, y el síndrome de distrés respiratorio en recién nacidos. Esta terapia ofrece una alternativa no invasiva y eficaz para mejorar la oxigenación y la ventilación en estos pacientes.

La necesidad de investigar su efectividad es crucial, ya que los niños son particularmente vulnerables a las afecciones respiratorias debido a la inmadurez de su sistema inmunológico y a la anatomía específica de sus vías respiratorias, siendo una de las principales causas de morbimortalidad en el área pediátrica. La atención médica en pediatría debe ser integral y centrada en el paciente. Por ello, es fundamental investigar sobre los resultados clínicos, dado que estas afecciones respiratorias requieren intervenciones rápidas y efectivas para evitar complicaciones graves.

El bienestar emocional y físico de los niños es esencial para una recuperación óptima, y este tipo de procedimiento demuestra potencial en la mejora de la comodidad del paciente por su fácil uso, lo bien que es tolerado y sus pocos efectos secundarios. Uno de los aspectos más importantes es su capacidad para reducir la necesidad de intervenciones invasivas que pueden

conllevar riesgos significativos, incluyendo lesiones en vías respiratorias y complicaciones a largo plazo.

Este tema proporciona información sobre su impacto en la mejora de parámetros clínicos respiratorios, lo que a su vez permite a los profesionales de la salud tomar decisiones informadas sobre su uso. Conocer los resultados clínicos asociados ayuda a definir mejor su papel en el tratamiento de estas afecciones.

El estudio permite identificar posibles efectos adversos y complicaciones asociadas con su uso y con esto, brindarles seguridad a los pacientes. Este estudio puede tener un impacto significativo en el sistema de salud, porque al investigar esta terapia y aplicar su uso se reduce la necesidad de intervenciones más invasivas y se disminuye la duración de las estancias hospitalarias, lo que libera recursos y aumenta la eficiencia en el manejo de los pacientes.

En resumen, la investigación sobre la efectividad de la oxigenoterapia de alto flujo en la población pediátrica es crucial, ya que la rápida evolución de la medicina exige que los profesionales de la salud se mantengan actualizados sobre las últimas investigaciones y protocolos de tratamiento; y este tipo de tratamiento no es una excepción. Su aplicación debe ser guiada por la evidencia más reciente para garantizar un uso efectivo. La educación continua y la capacitación en el uso de esta terapia son esenciales para optimizar los resultados clínicos, garantizar la seguridad de los pacientes y contribuir a un sistema de salud más eficiente y así promover una atención pediátrica de calidad.

1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el uso de la oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica con afecciones respiratorias relacionado a su efectividad y resultados clínicos?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Analizar la utilidad del uso de la oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica con afecciones respiratorias en el período entre 2015 y 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar las afecciones respiratorias en las que se utiliza oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica.
2. Evaluar los efectos de la oxigenoterapia del alto flujo en pacientes pediátricos con afecciones respiratorias.
3. Examinar la relación entre el uso de oxigenoterapia de alto flujo y la reducción de la necesidad de intubación en niños con afecciones respiratorias agudas.
4. Identificar la influencia de la oxigenoterapia de alto flujo en la reducción de las tasas de mortalidad en niños con afecciones respiratorias.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances de la investigación

Se encuentran artículos que respaldan la efectividad de la oxigenoterapia de alto flujo para reducir la necesidad de intubación en población pediátrica.

Se desarrollan con éxito una visión amplia de la terapia en múltiples diagnósticos como lo es la bronquiolitis, neumonía y asma.

Se logra recopilar casos clínicos que ponen en evidencia la mejora en la calidad de vida de los pacientes pediátricos que utilizaron la oxigenoterapia de alto flujo.

1.4.2 Limitaciones de la investigación

Se encontraron muchos artículos con información incompleta, los cuales tuvieron que ser excluidos de esta revisión sistemática

Las diferencias en los criterios de inclusión, los protocolos de cada hospital y las características de los pacientes que se presentan en los diferentes estudios pueden dar muchas diferencias en los resultados.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

Anatomía y embriología del sistema respiratorio

La vía aérea tiene órganos que permiten el flujo de aire durante la ventilación. Se subdivide en vía aérea superior e inferior. La vía aérea superior tiene la faringe que se subdivide en nasofaringe que es un tubo muscular que va desde las fosas nasales, incluida la cavidad nasal posterior, dividida de la orofaringe por el paladar y recubre superiormente la base del cráneo, luego esta la orofaringe que conecta la nasofaringe con la hipofaringe siendo la región entre el paladar y el hueso hioides, y la otra estructura es la hipofaringe que conecta la orofaringe con el esófago y la laringe. (Ball et al., 2023)

La vía aérea inferior incluye la tráquea donde su principal bifurcación son los bronquios, que se subdividen en bronquios principales donde dos suministran ventilación a cada pulmón, los bronquios lobares irrigan los lóbulos principales del pulmón y los bronquios segmentarios irrigan segmentos broncopulmonares. También se encuentran los bronquiolos, los conductores conducen el flujo de aire, pero no contienen glándulas mucosas ni seromucosa, los terminales son la última división de la vía aérea sin superficies respiratorias y los respiratorios contienen alvéolos ocasionales y tienen una superficie productora de surfactante (Ball et al., 2023).

El desarrollo de las vías respiratorias inferiores comienza el día 22 de gestación y continúa formándose hasta los 8 años. Se divide en cinco etapas. En la etapa embrionaria (semana 3 a 6) se forman la laringe, la tráquea, primordios pulmonares, los lóbulos pulmonares y los segmentos broncopulmonares, también la pleura visceral y parietal que se desarrollan a partir del mesodermo. En la etapa pseudoglandular (semanas 5 a la 17), se genera el árbol bronquial hasta los bronquiolos terminales y la formación del sistema arterial, cartílago y músculo liso.

En esta etapa aún no hay intercambio gaseoso, por lo que los bebés que nacen no sobreviven. (Rehman & Bacha,2023).

La etapa canalicular (semanas 16 a 25) marca la división entre las unidades conductoras y respiratorias en el árbol respiratorio. Los bronquiolos terminales se alargan y forman acinos con bronquiolos respiratorios y conductos alveolares. A partir de la semana 20, los neumocitos tipo II producen surfactante pulmonar. En la etapa sacular (semana 24 hasta el nacimiento), se expande la superficie de intercambio gaseoso y la producción de surfactante se vuelve suficiente a partir de la semana 32. En la etapa alveolar (semana 36 hasta los 8 años), los tabiques secundarios dividen los sáculos en alveolos. (Rehman & Bacha,2023).

A nivel celular, el endodermo del intestino anterior forma el epitelio respiratorio, la capa esplacnopleurica del mesodermo forma el tejido conectivo, el músculo, la vasculatura y el cartílago bronquial. y las células de la cresta neural del ectodermo forman el cartílago laríngeo. En el desarrollo fetal, la placenta es la principal en el intercambio, con el corte del cordón umbilical y la primera respiración, se activa la circulación pulmonar. El aumento de presión en la aurícula izquierda cierra el foramen oval, y el aumento de oxígeno favorece el cierre del conducto arterioso y venoso, estableciendo una circulación funcional y eficiente. (Rehman & Bacha,2023).

Características anatomofuncionales que diferencian el aparato respiratorio del niño al adulto

El aparato respiratorio comienza su función con la primera inspiración al nacer, enfrentando una considerable resistencia para transportar el aire desde la atmósfera hasta los alvéolos. En los niños, la nariz, junto con la glotis, es el área que ofrece mayor resistencia al flujo aéreo.

La cavidad nasal presenta cornetes inmaduros y poco vascularizados, débiles a los cambios de temperatura y a procesos inflamatorios o alérgicos. Los lactantes son respiradores nasales exclusivos, lo que facilita la lactancia, ya que pueden respirar simultáneamente mientras succionan y degluten, fenómeno que se prolonga hasta aproximadamente los tres meses. (Asenjo et al., 2017).

La faringe de los niños presenta trompas de Eustaquio más horizontalizadas, lo que facilita la propagación de infecciones al oído y el reflujo de leche durante la alimentación. Además, la lengua del lactante es más grande que en el adulto, lo que puede obstruir la vía aérea. La laringe tiene forma de embudo a nivel de C3 y C4, con una epiglotis más corta, angosta y angulada hacia frontal que previene la aspiración de alimentos. Las cuerdas vocales tienen una inserción baja y presentan estenosis subglótica fisiológica. La vía aérea traqueobronquial en los niños es más pequeña y de menor calibre, lo que incrementa el riesgo de obstrucciones. (Asenjo et al., 2017).

Los pulmones de un recién nacido pesan alrededor de 200 gramos y alcanzan los 500 y 600 gramos en la edad adulta. Los niños tienen una actividad metabólica aumentada, requiriendo más oxígeno de 6 a 8 ml/kg/minuto, y compensando con una frecuencia respiratoria más alta. Este fenómeno, junto con un centro respiratorio inmaduro, aumenta el riesgo de hipoxemia severa durante episodios de apnea. En pediatría, la respiración predominante es abdominal, a edad de los 2 años, se convierte en respiración toracoabdominal, y a los 5 años, se establece como torácica. (Asenjo et al., 2017).

Fisiología respiratoria

La Compliance pulmonar se refiere a la capacidad de elasticidad del sistema respiratorio, donde se relaciona el volumen corriente y la presión necesaria para introducir un volumen de aire a los pulmones, en los niños la pared torácica tiene mayor compliance que el pulmón particularmente en la primera infancia, la compliance dinámica valora la compliance del pulmón y caja torácica y proporciona datos sobre la resistencia al flujo en la vía aérea, la resistencia es la diferencia de presión entre la boca y el alvéolo necesaria para mover aire a través de la vía aérea a un flujo constante. (Estupiñan Pérez, V. H.,2021).

Células del aparato respiratorio

El neumocito tipo I ocupa mayor extensión de la superficie alveolar (95%), el neumocito tipo II cubren aproximadamente el 5% de la superficie alveolar, se encargan de sintetizar y secretar surfactante pulmonar, estos regeneran en el caso de alteración o destrucción, las células glandulares son las productoras de moco, luego las células ciliares se encargan de la movilización del moco, las células clara actúan como progenitoras en la regeneración, mantenimiento y desintoxicación del epitelio broncoalveolar. (Estupiñan Pérez, V. H.,2021).

Las células endoteliales que recubren los capilares pulmonares que reciben la sangre procedente del corazón intervienen en la inactivación de la bradiquinina y en la activación de la angiotensina II, los macrófagos tienen como función principal la defensa del pulmón frente a bacterias, los mastocitos contienen sustancias activas como histamina, heparina, prostaglandina, péptido intersticial vasoactivo y enzimas, las células neuroendocrinas también se conocen como células K se localizan en el tracto gastrointestinal y contienen aminas. (Estupiñan Pérez, V. H.,2021).

Etiología de afecciones respiratorias

La edad desempeña un papel fundamental en la susceptibilidad y la manifestación clínica de las infecciones respiratorias en niños. Los neonatos se benefician de la inmunidad pasiva a través de los anticuerpos maternos, lo que les proporciona cierta protección contra patógenos específicos. Sin embargo, esta protección es incompleta, lo que los deja vulnerables a enfermedades. Entre los tres y los seis meses de edad, la disminución de los anticuerpos maternos coincide con un sistema inmunitario inmaduro, lo que aumenta la susceptibilidad a un espectro más amplio de infecciones. (Albishi et al., 2024).

Las infecciones virales predominan durante la infancia y la edad preescolar, y las infecciones bacterianas, como las causadas por *Mycoplasma pneumoniae*, son más comunes en edad escolar. Con el tiempo, la maduración del sistema inmunitario y el desarrollo de la inmunidad adaptativa aumentan la resistencia a las infecciones. Los patógenos virales causan la mayoría de las infecciones del tracto respiratorio y los más comunes son el virus respiratorio sincitial (VRS), el rinovirus, el adenovirus, el virus de la influenza, el virus parainfluenza y el metapneumovirus humano. El VRS causa bronquiolitis en bebés y niños pequeños. (Albishi et al., 2024).

Los patógenos bacterianos, tales como *Streptococcus pneumoniae*, los estreptococos beta hemolíticos del grupo A (GABHS), *Haemophilus influenzae* y *Mycoplasma pneumoniae*, contribuyen significativamente a infecciones secundarias o enfermedades primarias como la neumonía y la faringitis. Las coinfecciones, que involucran simultáneamente patógenos virales y bacterianos, pueden complicar las presentaciones clínicas y los resultados del tratamiento. (Albishi et al., 2024).

El pulmón fetal en desarrollo, así como el pulmón infantil, es más susceptible a las lesiones pulmonares por los agentes tóxicos que incluyen los contaminantes del aire. Los factores determinantes a la contaminación del aire comienzan con las exposiciones desde la concepción y se extienden hasta la adolescencia e incluyen el proceso continuo de crecimiento y desarrollo del aparato respiratorio, el sistema inmune inmaduro, la mayor vulnerabilidad a los efectos del estrés oxidativo, las altas tasas de infección con patógenos respiratorios, y los patrones de actividad. (Ubilla, C et al.,2017).

Los contaminantes del aire pueden alterar los mecanismos de defensa propios del sistema respiratorio. La capa de mucus y células ciliadas son una importante primera línea de defensa contra los contaminantes que llegan a la vía aérea, sin embargo, éstos pueden afectar la composición o la producción de mucus y alterar la función del epitelio ciliar. (Ubilla, C et al.,2017).

Además, los contaminantes pueden afectar las células sensoriales que terminan en el epitelio a lo largo de las vías respiratorias, lo que afecta el músculo liso, y desencadena una hiperreactividad de la vía aérea y aumenta la producción de mucus que lleva a la aparición de tos o secreciones. En las vías respiratorias inferiores, los contaminantes del aire pueden afectar a la línea secundaria de defensa, que incluye los macrófagos alveolares y la capa celular responsable del intercambio de gases. Si la inflamación es crónica, puede dar como resultado el engrosamiento de la barrera alvéolo-capilar. (Ubilla, C et al.,2017).

Afecciones respiratorias

Insuficiencia respiratoria aguda

La insuficiencia respiratoria aguda es una condición que puede ser provocada por una variedad de agentes patógenos como los virus, bacterias, hongos y parásitos; donde los virus son los responsables de la mayoría de los casos en el área de pediatría, representando entre el 45% y el 77% de las infecciones. Esta alta incidencia genera una demanda significativa en los servicios de salud, dando como resultado un porcentaje de 30% y el 50% de consultas médicas y entre el 20% y el 40% de hospitalizaciones pediátricas en la mayoría de los países. (Muñoz et al., 2021).

La orientación horizontal de las costillas y la inserción horizontal del diafragma hacen que los movimientos respiratorios sean menos efectivos en pacientes pediátricos. Además, la menor presencia de fibras musculares tipo 1 resistentes a la fatiga resulta en una mayor susceptibilidad a la fatiga durante el aumento de la frecuencia respiratoria, en comparación con los adultos, lo que conlleva un deterioro más rápido de la respiración. (Panetti,B et al., 2024)

El control de la respiración implica la sinergia de los pulmones, el sistema cardiovascular, el cerebro, nervios y músculos para garantizar un intercambio gaseoso óptimo, el cual se ve influenciado por factores, como la ventilación, el gradiente de concentración de gases, la permeabilidad de la membrana respiratoria y el flujo y transporte sanguíneo. Los bebés y niños pequeños son más susceptibles a la IRA que los adultos debido a diversos aspectos que influyen en el desarrollo del sistema respiratorio, como la inmadurez del impulso respiratorio,

la anatomía de las vías respiratorias y la eficiencia de los músculos respiratorios. (Panetti,B et al., 2024)

Anatómicamente, estas infecciones afectan principalmente las vías respiratorias altas, donde se involucran la nariz, la faringe y la laringe y en menor proporción comprometen las vías respiratorias bajas, que incluyen la tráquea, los bronquios y los pulmones. Durante los primeros cinco años de vida, se estima que los niños tienen entre cinco y nueve episodios de infecciones respiratorias al año, donde aproximadamente dos de cada 100 pueden progresar a neumonía, indicando un fallo en los mecanismos de defensa frente a los agentes infecciosos. Entre los patógenos más comunes se encuentra el *Streptococcus pneumoniae*. (Muñoz et al., 2021).

Los factores que contribuyen a la aparición de infecciones respiratorias agudas son diversos y complejos. Las variaciones climáticas pueden influir en la propagación de virus y bacterias, otros factores son el hacinamiento, la desnutrición es otro factor de riesgo importante, ya que compromete el sistema inmunológico, aumentando la susceptibilidad a la infección, además de los factores ambientales y sociales, existen factores intrínsecos del huésped como son el sexo y la edad, el sexo varón junto con la falta de alimentación materna son los factores asociados más comunes. (Muñoz et al., 2021).

Fisiopatología

La lesión agresora crea una respuesta inflamatoria pulmonar exagerada, tanto humoral como celular. La respuesta humoral principal incluye activación de citocinas locales, la respuesta celular incluye linfocitos, monocitos y neutrófilos. Estos factores humorales y celulares interactúan entre ellos y con moléculas de adhesión incrementadas en la sangre, los que se

adhieren a los leucocitos, plaquetas y células endoteliales e inducen neutrófilos rodantes, agregados de fibrina y plaquetas que obstruyen el flujo sanguíneo capilar. (Rodríguez Moya, V. S et al., 2019)

Los mecanismos de lesión pulmonar son factores neurogénicos, isquemia-reperfusión y radicales de oxígeno, interrelación complemento-neutrófilos-endotelio-linfocitos-macrófagos-enzimas lisosomales, metabolismo del ácido araquidónico, alteraciones plaquetarias y del sistema de la coagulación, óxido nítrico, proteína C activada y deficiencia del surfactante pulmonar endógeno. (Rodríguez Moya, V. S et al., 2019)

Durante la isquemia se producen radicales libres con la disminución de antioxidantes y como resultado es muy probable que ocurra el daño tisular que desencadene la cascada inflamatoria. El óxido nítrico es un potente vasodilatador pulmonar, el cual pierde sus propiedades debido a la liberación durante la hipoxia de mediadores inflamatorios y a la activación del sistema de complemento, como resultado del proceso de isquemia-reperfusión. (Rodríguez Moya, V. S et al., 2019)

Clasificación de la insuficiencia respiratoria aguda

Se clasifica en Tipo I o hipoxémico que se caracteriza por la existencia de hipoxemia asociada a cifras de PaCO₂ normales o disminuidas. Se produce como consecuencia de la disminución de la relación ventilación-perfusión o la presencia de shunt, y en aquellas enfermedades que alteran la difusión. (Pastor Vivero, M.^a D et al., 2017)

Y la otra clasificación es la Tipo II o hipercápnico que se caracteriza por el aumento arterial del CO₂. Es menos frecuente en niños y pese a que puede tratarse de una situación crónica,

también puede seguir a una FRA tipo I cuando los músculos respiratorios se fatigan y son incapaces de mantener el VM. Se debe a la disfunción de las estructuras encargadas de la ventilación: las vías aéreas, los bronquios, la caja torácica, los músculos o el centro respiratorio. No mejoran con oxigenoterapia y precisan ventilación mecánica. (Pastor Vivero, M.^a D et al.,2017)

Asma

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, en la patogenia intervienen diversas células y mediadores de la inflamación; la cual está condicionada por factores genéticos, esta enfermedad cursa con episodios recurrentes de hiperrespuesta bronquial y una obstrucción variable al flujo aéreo, total o parciamente reversible. (Álvarez Caro, F et al., 2021)

El asma se presenta como la enfermedad crónica más prevalente entre los niños. El asma puede clasificarse en dos tipos principales: alérgico y no alérgico. A nivel mundial, el asma afecta aproximadamente a 235 millones de personas, con una prevalencia global que varía entre el 1% y el 32%, y presenta un alto grado de morbimortalidad. (Reyes Raque et al., 2021).

La predisposición a desarrollar asma se inicia en la vida intrauterina, un período crucial en el que se está formando el sistema inmunológico fetal. Durante este periodo, se desarrollan los linfocitos T helper 2 (Th-2) y este desarrollo de los linfocitos Th-2 contribuye a un estado atópico. El asma se caracteriza por manifestar tres problemas principales los cuales son la inflamación de la vía aérea, la hiperreactividad y la obstrucción de la vía aérea. (Reyes Raque et al., 2021).

Etiopatogenia

Resulta en la interacción de factores genéticos y ambientales, en los factores genéticos y epigenéticos se dice que la historia de atopia es un factor predisponente, que incrementa de 10-20 veces el riesgo de asma. La epigenética es un mecanismo por el cual el ambiente interacciona con el genoma para causar cambios en la expresión genética. (Álvarez Caro, F et al., 2021)

Otro factor etiológico es la obesidad porque hormonas como la leptina pueden favorecer el riesgo del asma, otro factor es el sexo masculino y entre los factores ambientales que desencadenan la enfermedad, destacan la exposición alérgica, las infecciones respiratorias, la exposición al tabaco, la contaminación ambiental, el clima, la dieta, y la lactancia materna parece asociarse a menos incidencia de sibilancias en los primeros 2 años de vida. (Álvarez Caro, F et al., 2021)

El asma se presenta con síntomas como la tos seca, sibilancias, taquipnea, disneas con prolongación del tiempo espiratorio, retracciones, distensión torácica, puede presentarse obstrucción bronquial debido a secreciones y taquicardia, cuando el cuadro se agrava puede presentar alteraciones en la conciencia, exacerbaciones frecuentes que limitan el sueño, cianosis y pulso paradójico, en casos extremos podría resultar en paro respiratorio y la muerte (Reyes Raque et al., 2021).

No todas las crisis asmáticas causan sibilancias. El asma leve, especialmente en los niños muy pequeños, puede manifestarse únicamente con episodios de tos. Algunos niños mayores con asma leve tienden a toser solo cuando realizan ejercicio o cuando se exponen al aire frío.

En una crisis de asma extremadamente grave, es posible que los niños no presenten sibilancias porque hay poco flujo de aire incluso para hacer ruido. (Bhatia, R.2024).

Según la Organización Mundial de la Salud (2024), se estima que 262 millones de personas tenían asma en el 2019 y que esta enfermedad causó 455 000 defunciones y es importante destacar que la mayor parte de las muertes se registran en países de ingreso bajo.

Según Lafuente et al. (2020), la oxigenoterapia de alto flujo (OAF) es una opción terapéutica útil en pacientes con exacerbaciones asmáticas, especialmente en crisis moderadas a graves. En los casos de crisis más severas, es necesario individualizar las características de cada paciente para determinar su idoneidad para este tipo de soporte respiratorio.

Bronquiolitis

Es una infección respiratoria baja que se presenta con frecuencia en niños menores de 2 años, especialmente en lactantes, y es mayormente provocada por el virus sincitial respiratorio (VSR). Es un episodio agudo de dificultad respiratoria, acompañado de sibilancias o crepitantes, que generalmente sigue a un cuadro catarral de vías respiratorias altas. Tiene un comportamiento estacional y se distingue por la obstrucción generalizada de las vías aéreas terminales que provoca un atrapamiento de aire que se inicia súbitamente, dando una respiración rápida e hiperinsuflación pulmonar y presenta escasa o nula evidencia de broncoespasmo previo. (Del Toro Rodríguez et al.,2021).

A nivel mundial, se estima que en 2014 se registraron al menos 33.8 millones de episodios de infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) asociadas al VSR en niños menores de 5 años. La incidencia de estas infecciones es más del doble en países en desarrollo en

comparación con aquellos industrializados. En el mismo año, las IRAB graves causadas por el VSR llevaron a aproximadamente 3.4 millones de hospitalizaciones y se estima que provocaron entre 66,000 y 199,000 muertes en niños pequeños en todo el mundo, siendo el 99% de estas muertes ocurridas en países en desarrollo. (Del Toro Rodríguez et al.,2021).

La clasificación histológica son la celular que se caracteriza por la infiltración celular de forma crónica o aguda en la pared peribronquiolar, y se asocia clínicamente con bronquiolitis infecciosa, neumonitis por hipersensibilidad, asma, bronquiectasias y bronquitis crónica, la bronquitis proliferativa se caracteriza por masas polipoideas de tejido conectivo intraluminales, y se asocia con neumonías organizadas y la bronquiolitis constrictiva se caracteriza por obliteración de la luz bronquiolar por fibrosis submucosa y peribronquiolar, y se asocia a patologías del colágeno, postinfecciones e idiopatía. (Pérez-Díaz, J. I et al.,2023)

Los factores de riesgo que aumentan la probabilidad de que se presente la enfermedad son el sexo masculino, edad entre 3 meses y 6 meses, niños que no hayan sido amantados, mal estado socioeconómico, contacto directo con infantes que asistan a centro educativos y por último la exposición al humo de tabaco. (Pérez-Díaz, J. I et al.,2023)

Alrededor del 50% de los niños que padecen bronquiolitis experimentarán episodios de sibilancias recurrentes en los meses o años posteriores. Esta persistencia de síntomas respiratorios puede tener implicaciones significativas en la salud a largo plazo de estos niños, lo que subraya la importancia de la atención médica y el seguimiento adecuado después de un episodio de bronquiolitis. La bronquiolitis, por lo tanto, no solo representa un desafío

inmediato en la atención pediátrica, sino que también plantea preocupaciones sobre la salud respiratoria futura de los niños afectados. (Del Toro Rodríguez et al.,2021).

Se han identificado grupos de pacientes con comorbilidades específicas como lo es la prematuridad, la displasia broncopulmonar, la enfermedad cardiaca congénita, inmunodeficiencias que aumentan el riesgo de sufrir bronquiolitis grave o de desarrollar complicaciones que van desde sobreinfecciones hasta insuficiencia respiratoria aguda, paro cardiaco y hasta la muerte, incluso algunos pacientes desarrollan sibilancias recurrentes después de una infección viral inicial. (Jaramillo,A et al., 2022)

Neumonía

La neumonía es una infección pulmonar que afecta los pequeños sacos de aire, conocidos como alvéolos, así como los tejidos circundantes. Este tipo de infección se desarrolla cuando los mecanismos de defensa del organismo no funcionan adecuadamente. También puede ocurrir cuando se inhala una cantidad excesiva de bacterias que superan las defensas normales del cuerpo, o cuando se introduce un organismo especialmente virulento. Existen varios tipos de neumonía, está la neumonía adquirida en la comunidad, la neumonía intrahospitalaria, neumonía por aspiración, neumonía obstructiva, neumonía atípica o errante. (Sethi, 2024).

Los síntomas de la neumonía son variados, pero uno de los más característicos es la tos productiva, que genera esputo. Otros síntomas comunes incluyen dolor torácico, escalofríos, fiebre y la dificultad respiratoria. Es importante notar que los síntomas pueden diferir en los niños. En algunos casos, pueden no presentar fiebre o dolor torácico, y en lactantes o niños pequeños, un signo distintivo de la enfermedad podría ser una respiración rápida o un

repentino rechazo a la alimentación. En estos casos, la tos podría no ser productiva. (Sethi, 2024).

La neumonía se ha convertido en la principal causa individual de mortalidad infantil a nivel mundial. En el año 2019, esta enfermedad fue responsable de la muerte de aproximadamente 749,180 niños menores de cinco años, lo que representa el 14% de todas las defunciones en este grupo etario a nivel global. Además, se estima que constituye el 22% de todas las muertes de niños de 1 a 5 años, estas defunciones son más elevadas en Asia meridional y África subsahariana. (World Health Organization: WHO, 2022).

La neumonía puede ser provocada por una variedad de agentes infecciosos, siendo los más frecuentes aquellos que causan infecciones bacterianas y virales. Entre los agentes bacterianos, el *Streptococcus pneumoniae* es el responsable más común de la neumonía bacteriana en la infancia. Este microorganismo es conocido por su capacidad de provocar infecciones graves en niños. Le sigue en frecuencia el *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib), que también juega un papel importante en la aparición de neumonía bacteriana porque es la segunda causa más común. (World Health Organization: WHO, 2022).

En el ámbito de las infecciones víricas, el virus sincitial respiratorio se destaca como la causa más habitual de neumonía. Este virus es especialmente prevalente en lactantes y niños pequeños, donde puede causar infecciones respiratorias agudas que a menudo requieren atención médica. (World Health Organization: WHO, 2022).

Las complicaciones de las neumonías se producen cuando la infección no se limita al parénquima pulmonar, sino que se extiende también a áreas vecinas o cuando el desarrollo de la infección resulta más complejo que el habitual por diferentes motivos. Las

complicaciones pulmonares de las neumonías adquiridas en la comunidad son el derrame pleural, el empiema, la neumonía necrosante, el absceso pulmonar, el neumotórax y el pio neumotórax. (Díaz A., V et al.,2022)

Oxigenoterapia

La cánula nasal de alto flujo es un método de ventilación no invasiva relativamente seguro y eficaz, aceptado recientemente como opción de tratamiento para el soporte respiratorio agudo antes de la intubación endotraqueal o la ventilación invasiva. El mecanismo de acción incluye la disminución de la resistencia nasofaríngea, el lavado del espacio muerto, la reducción del flujo de aire ambiente y el aumento de la presión en la vía aérea. (Kwon,J,W,2020)

Consiste en un uso terapéutico de oxígeno en concentraciones mayores a la de aire ambiental, que es del 21%, utilizado para prevenir la hipoxia y mantener las necesidades metabólicas del organismo. Se indica administración por inadecuada presión parcial de oxígeno en sangre arterial cuando cae por debajo de 60mmHg, lo que correlaciona con una baja saturación de oxígeno inferior de 93%-95%. La oxigenoterapia tiene como objetivo mejorar la oxigenación y reducir o prevenir tanto la hipoxemia como la hipoxia. (Fernández C,2018).

Complicaciones de la oxigenoterapia

La concentración y la duración son factores determinantes. Una administración por encima de 50% durante tiempo prolongado puede provocar la muerte, afectar la membrana alveolo capilar lo que provoca edema del intersticio pulmonar, exudación y fibrosis pulmonar. Los signos y síntomas tardíos son el sufrimiento retroesternal, parestesias en extremidades, náuseas, vómitos, fatiga, letargo, malestar general, disnea, tos, anorexia, intranquilidad, dificultad respiratoria progresiva, cianosis, disnea y asfixia. Entre los cambios que se dan son

la reducción de la elasticidad y en la capacidad vital y un incremento del gradiente A-a de oxígeno. (Fernández C,2018).

Pueden ocurrir complicaciones como fibroplasia retrolenticular y retinopatía en prematuros. También pueden ocurrir hipoventilación inducida y puede haber un empeoramiento de la hipoxia conocido como fenómeno de rebote que es por la supresión brusca de oxígeno suplementario donde se observa una cianosis más marcada. Las altas fracciones inspiradas de oxígeno producen una vasodilatación refleja, lo que puede dar lugar a hipotensión. En niños prematuros, una afección frecuente es la displasia broncopulmonar, caracterizada por el desarrollo anormal del tejido pulmonar. Además, el riesgo de infecciones aumenta. (Fernández C,2018).

Oxigenoterapia de alto flujo

Esta terapia aporta mezclas preestablecidas de gas, con FiO₂ altas o bajas. Entre los dispositivos de la terapia de alto flujo se incluyen la Máscara de Vénturi o de flujo controlado, la máscara con reservorio con válvulas y el catéter nasal de alto flujo (CNAF). (Pírez et al., 2020).

Tipos de dispositivos

La máscara de flujo controlado o Venturi es una terapia que permite una mezcla de aire con O₂ en forma controlada, dando una FiO₂ constante (24%,28%,32%) con flujos predeterminados de O₂, utilizado en pacientes que retienen CO₂, donde concentraciones altas de O₂ pueden determinar hipoventilación. La máscara con reservorios permite una FiO₂ de 55 y 70% sin válvulas y 70 y 100% con válvulas. Su uso puede provocar toxicidad a nivel pulmonar, por lo que es recomendable usar por periodos breves. (Pírez et al., 2020).

El catéter nasal de alto flujo aporta una FiO₂ desde 21% hasta 100% según la necesidad del paciente. Entre sus mecanismos de acción se encuentre lavado del espacio muerto nasofaríngeo, disminución de la resistencia inspiratoria, mejora de la complacencia y elasticidad del pulmón, reduce el trabajo metabólico y genera cierto grado de distensión que puede ser variable. (Pírez et al., 2020).

Dispositivos y configuraciones

Hay tres tipos de dispositivos de cánula nasal de alto flujo disponibles para pacientes pediátricos. El Comfort-Flo® (Teleflex Medical, Durham, NC, EE. UU.) consiste en un mezclador de aire/oxígeno que está conectado a un sistema para humidificar y calentar el gas. El dispositivo puede estar equipado con una válvula de alivio de presión que corta el flujo cuando se alcanza una presión predeterminada en el circuito. (Nolasco et al., 2022)

El segundo tipo, empleado por Airvo2® (Fisher y Paykel, Auckland, Nueva Zelanda), funciona a través de una turbina integrada que genera el flujo más un humidificador calentado con la ventaja de no requerir una fuente externa de gas, excepto oxígeno y óxido nítrico, y el tercer tipo Precision Flow® (Vapotherm, Exeter, Reino Unido) se basa en un CPAP o ventilador convencional con un circuito de respiración CNAF conectado al humidificador. (Nolasco et al., 2022)

Indicaciones de su uso

En niños con insuficiencia respiratoria con un Score de Tal modificado superior a 8 al momento de la consulta o superior a 6 sin respuesta al tratamiento. También en casos de apneas, en saturación de oxígeno por debajo de 90% a pesar de la terapia con máscara de

flujo libre, en insuficiencia cardiaca, síndrome de distrés respiratorio del recién nacido, exacerbaciones agudas de enfermedades respiratorias crónicas, en retiro de ventilación invasiva o no invasiva, en crisis agudas de asma, apneas obstructivas del sueño, obstrucciones de la vía aérea superior y en situaciones donde se requiere un aporte elevado de oxígeno. (Salvatico et al., 2017).

Mecanismo de acción de la oxigenoterapia de alto flujo

Esta terapia ofrece un cierto grado de presión de distensión que es fundamental para el reclutamiento alveolar. Al proporcionar un adecuado calentamiento y humidificación de las vías aéreas, se asocia con mejoras significativas en la compliancia y elasticidad pulmonar, especialmente cuando se compara con el uso de gas seco y frío. Además, proporciona un beneficio adicional al disminuir el trabajo metabólico que, normalmente es necesario para calentar y humidificar el aire que se inhala del entorno. Este aire externo suele tener temperaturas más frías y una menor humedad en comparación con el cuerpo humano. (Salvatico et al., 2017).

Ventajas del uso

Ofrece numerosas ventajas, entre las cuales destacan una humidificación óptima y la capacidad de proporcionar altas concentraciones de oxígeno, reduce el trabajo respiratorio sin aumentar el esfuerzo espiratorio, lo que permite un mejor control y flexibilidad en la administración de la fracción inspirada de oxígeno, facilita un manejo más efectivo de la vía aérea y no es invasiva, lo que contribuye a una mayor comodidad para el paciente. Permite recibir un flujo de oxígeno de manera continua. Asimismo, presenta menor agresión para la mucosa; además,

es fácil de usar y puede contribuir a reducir la duración de la estancia hospitalaria. (Salvatico et al.,2017).

Contraindicaciones de su uso

Se incluyen anomalías de las vías respiratorias superiores que pueden hacer que la cánula nasal de alto flujo sea ineficaz o potencialmente peligrosa, la hipoxia potencialmente mortal, la inestabilidad hemodinámica, el traumatismo facial o de la base del cráneo y el neumotórax. Además, debe aplicarse con precaución en pacientes que presenten una disminución del nivel de conciencia, cardiopatía congénita, asma aguda o insuficiencia respiratoria crónica. (Kwon.J.-W,2019)

Efectos secundarios del uso de oxigenoterapia de alto flujo

La terapia de alto flujo se asocia con varios eventos adversos en la población pediátrica, los cuales son irritación nasal, epistaxis y distensión abdominal. La complicación más temida es el barotrauma, con atrapamiento aéreo, neumotórax y neumomediastino. Estas complicaciones parecen estar asociadas al uso de cánulas nasales de tamaño inadecuado. (Venanzi,A et al,2022)

Factores de fracaso y éxito

La presencia de requerimientos elevados de FiO₂, los antecedentes de intubación y comorbilidades cardíacas son factores determinantes que se asocian con el fracaso de la terapia. (Betters et al., 2016)

Los parámetros que se han identificado como predictores claves que influyen en la efectividad del tratamiento son la frecuencia respiratoria (RR) medida a las dos horas de

tratamiento, la FiO₂ y ROXI, Las 8 horas de tratamiento fueron los mejores predictores de éxito que se asocian con una RR < 29rpm, una FiO₂ < 0,59 y ROXI > 5,98, significando un riesgo menor de ventilación mecánica. (Ruiz et al., 2019)

Además, la hipercapnia, junto con acidosis respiratoria y la ausencia de mejora en la frecuencia respiratoria tras 60 minutos del inicio de la terapia son datos críticos que sugieren el fracaso del tratamiento. (Spindola,2022).

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El enfoque cualitativo es el procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos, dibujos, gráficos e imágenes, y estudia diferentes objetos para comprender la vida social del sujeto a través de los significados que este desarrolla. El enfoque cuantitativo trata con fenómenos que se pueden medir con la utilización de técnicas estadísticas para el análisis de los datos recolectados. Su propósito es la descripción, explicación, predicción y control de sus causas, fundamentando sus conclusiones en el uso de la métrica o cuantificación de la recolección de sus resultados, así como en su procesamiento, análisis e interpretación. (Flores, 2019).

Esta investigación adopta un enfoque cualitativo, para proporcionar una comprensión integral del fenómeno estudiado. Se busca enriquecer los hallazgos y ofrecer un panorama más completo que aborde tanto la efectividad como los resultados clínicos del uso de oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica con afecciones respiratorias.

El estudio revisa artículos cualitativos que profundizan en las experiencias de los pacientes, lo que ayuda a comprender los fenómenos relacionados con el uso de la oxigenoterapia de alto flujo y los factores contextuales que influyen en su aplicación.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La revisión sistemática es una revisión de la literatura científica bajo un proceso planificado y cuidadosamente ejecutado, con la finalidad de analizar los hallazgos previamente publicados para responder una pregunta de investigación específica. Esta revisión revisa y

localiza literatura relevante que se ajusta a los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. (Quispe et al., 2021).

Esta investigación consiste en una revisión sistemática en la que se realiza una búsqueda exhaustiva en bases de datos para recopilar información de los artículos encontrados, lo que permite llevar a cabo un análisis detallado. Esta investigación se clasifica como de tipo descriptiva, ya que se enfoca en evaluar la efectividad y los resultados clínicos de la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes pediátricos, donde se resume y sintetiza la información existente para describir los hallazgos tal como se observan.

3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

Este apartado describe las fuentes de información utilizadas para la obtener los artículos que sustentan este trabajo. Además, se presenta una síntesis sobre la población y la muestra del estudio. Asimismo, se abordan los criterios de inclusión y exclusión que se aplican durante el proceso de selección. Estos criterios son fundamentales para garantizar la relevancia y la calidad de los estudios incluidos en la revisión.

Fuentes de información

Este estudio se basa en una revisión sistemática utilizando bases de datos como MEDLINE, DIALNET, PUBMED, GOOGLE SCHOLAR y SCIELO. La búsqueda se restringe a artículos escritos en inglés o en español. Se incluyen tesis, artículos científicos, revisiones sistemáticas y publicaciones de revistas publicadas en el periodo comprendido entre el 2015 y 2024.

3.3.1 Población

Sería la población pediátrica la cual está constituida por un total de 9 artículos extraídos de diversas bases de datos científicas de alto impacto dentro del período comprendido entre 2015 y 2024. Estos artículos han sido seleccionados con base en su relevancia y calidad, lo que garantiza una representación adecuada de la literatura.

3.3.2 Muestra

La muestra de esta investigación se compone de 1814 pacientes seleccionados de manera intencionada para representar adecuadamente la población de estudio.

3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión son todas las características particulares que debe tener un sujeto u objeto de estudio para ser parte de la investigación; estas características pueden ser la edad, grado escolar, tipo específico de enfermedades, y los criterios de exclusión se refieren a las condiciones o características que presentan los participantes y que pueden alterar o modificar los resultados, lo que, en consecuencia, los hace no elegibles para el estudio. Es importante destacar que estas características no corresponden a lo “contrario” de los criterios de inclusión. (Arias Gómez J et al.,2016).

Este apartado incluye una tabla que resume de forma clara y concisa los criterios específicos de inclusión y exclusión que se utilizan para guiar la selección de los participantes en esta investigación. Estos criterios son fundamentales para garantizar la validez y relevancia de los resultados del estudio.

Tabla 1

Crterios de inclusión y exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Artículos científicos que incluyan población entre los 0 y 17 años con afecciones respiratorias.
Artículos científicos publicados de 2015 a 2024.
Artículos científicos con información sobre el uso de oxigenoterapia de alto flujo.
Artículos científicos que incluyen hombres y mujeres.

Fuente: elaboración propia, 2024

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Artículos científicos con intervención de pacientes adultos.
Artículos científicos incompletos o en forma de resumen o de paga.
Artículos científicos en otro idioma que no sea inglés o español.

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Este apartado, aborda en profundidad el tema de los instrumentos de recolección de información, subrayando los pasos fundamentales que son necesarios para llevar a cabo este trabajo de manera efectiva y metódica. Esta fase es crucial, ya que permite establecer un rumbo claro y específico que guía todas las actividades posteriores, pues el uso de términos precisos y estratégicos puede facilitar la localización de materiales que aborden de manera efectiva las cuestiones planteadas en los objetivos de la investigación.

Tabla 2

Instrumentos de recolección de la información

Título	Año de publicación (2015-2024)	Poblacion pediátrica sin intervención de poblacion adulta	Idioma	Base de datos	Artículos completos
---------------	---------------------------------------	--	---------------	----------------------	----------------------------

Se lleva a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas, priorizando la identificación de información relevante que contemple las variables del estudio. Esta revisión sistemática considera únicamente aquellos artículos cuyos títulos estén directamente relacionados con el uso de oxigenoterapia de alto flujo. Se establecen criterios específicos de inclusión, asegurando que los estudios seleccionados aborden exclusivamente a la población pediátrica, comprendida entre los 0 y los 17 años, sin intervención de población adulta.

Los artículos deben haber sido publicados entre 2015 y 2024 y ser recuperados de bases de datos reconocidas, tales como MEDLINE, DIALNET, PUBMED, GOOGLE SCHOLAR y SCIELO. Además, se aceptan únicamente publicaciones en inglés y español. Se descartan resúmenes y artículos incompletos, priorizando aquellos que presenten información detallada y resultados significativos, lo cual permite una evaluación rigurosa de la efectividad y los resultados clínicos de la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes pediátricos.

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación es una revisión sistemática, lo que implica que se observa el estudio en su contexto natural, sin intervenir ni manipular las variables involucradas; por lo tanto, se adopta un diseño no experimental transversal, en el cual la recolección de datos se realiza en un único momento, lo que permite obtener una visión más clara y precisa sobre la oxigenoterapia de alto flujo en la población pediátrica con afecciones respiratorias. (Kiss, Teresa,2024)

Para el diseño de la investigación, se utiliza el método PRISMA, el cual proporciona un marco sistemático para la revisión de la literatura. La estrategia de búsqueda se fundamenta en la pregunta de investigación formulada a través del acrónimo PICO, que permite identificar las variables clave del estudio. Donde “P” es la población estudiada, “I” hace

referencia a la intervención realizada, “C” hace referencia a las comparaciones y “O” se refiere a el desenlace. (BiblioGuías: Revisiones Sistemáticas, 2020)

En este caso, "P" corresponde a la población pediátrica, "I" se refiere al uso de oxigenoterapia de alto flujo, "C" no aplica, ya que no se busca realizar comparaciones, y "O" representa la efectividad y los resultados clínicos, permitiendo así obtener la pregunta de investigación.

Tabla 3

Algoritmo pregunta clínica de investigación

P	I	C	O
Población	Intervención	Comparación	Resultados
Población pediátrica	Uso de oxigenoterapia de alto flujo	No aplica	Efectividad y los resultados clínicos

Fuente: Elaboración propia,2025.

Con base en las variables descritas, se establece una relación de conceptos que facilita el diseño de un algoritmo de búsqueda específico. Este algoritmo es clave para la recolección de información en las diferentes bases de datos utilizadas en este trabajo. La búsqueda se realiza utilizando estos algoritmos, lo que permite identificar a la población y las muestras relevantes para el estudio.

Tabla 4

Descriptores en salud

DESCRIPTOR	ESPAÑOL	INGLÉS
Oxigenoterapia de alto flujo	X	X
Población pediátrica	X	X
Afecciones respiratorias	X	X
Efectividad	X	X
Resultados clínicos	X	X

Fuente: elaboración propia,2024

Tabla 5

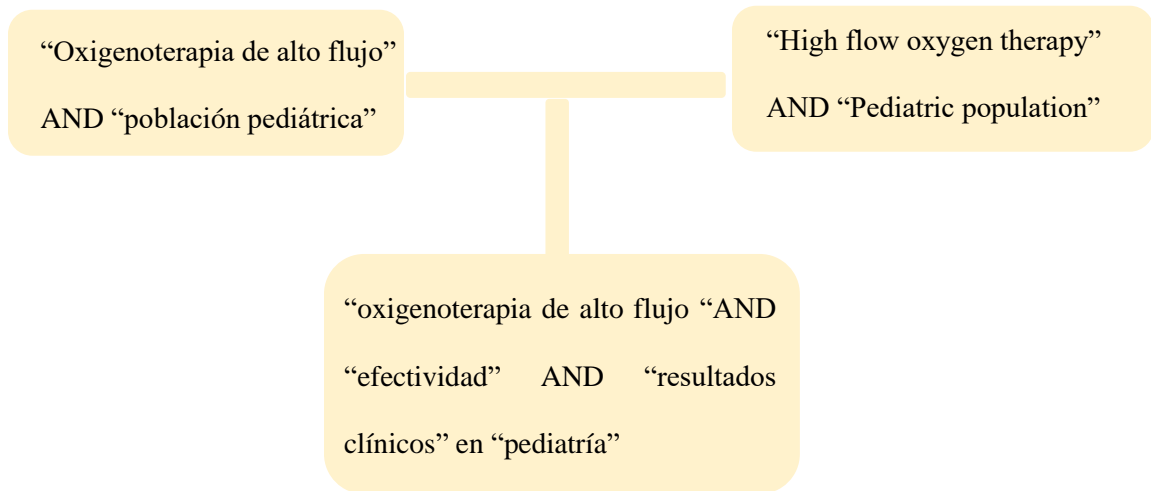
Relación de conceptos

CONCEPTO	RELACIÓN	CONCEPTO
Oxigenoterapia de alto flujo	<i>en</i>	Población pediátrica
Oxigenoterapia de alto flujo	<i>en</i>	Afecciones respiratorias
Efectividad	<i>relacionado con</i>	Oxigenoterapia de alto flujo
Resultados clínicos	<i>relacionado con</i>	Oxigenoterapia de alto flujo
Alto flujo	<i>en</i>	Pediatría

Fuente: elaboración propia, 2024

Ilustración 1

Algoritmo de búsqueda

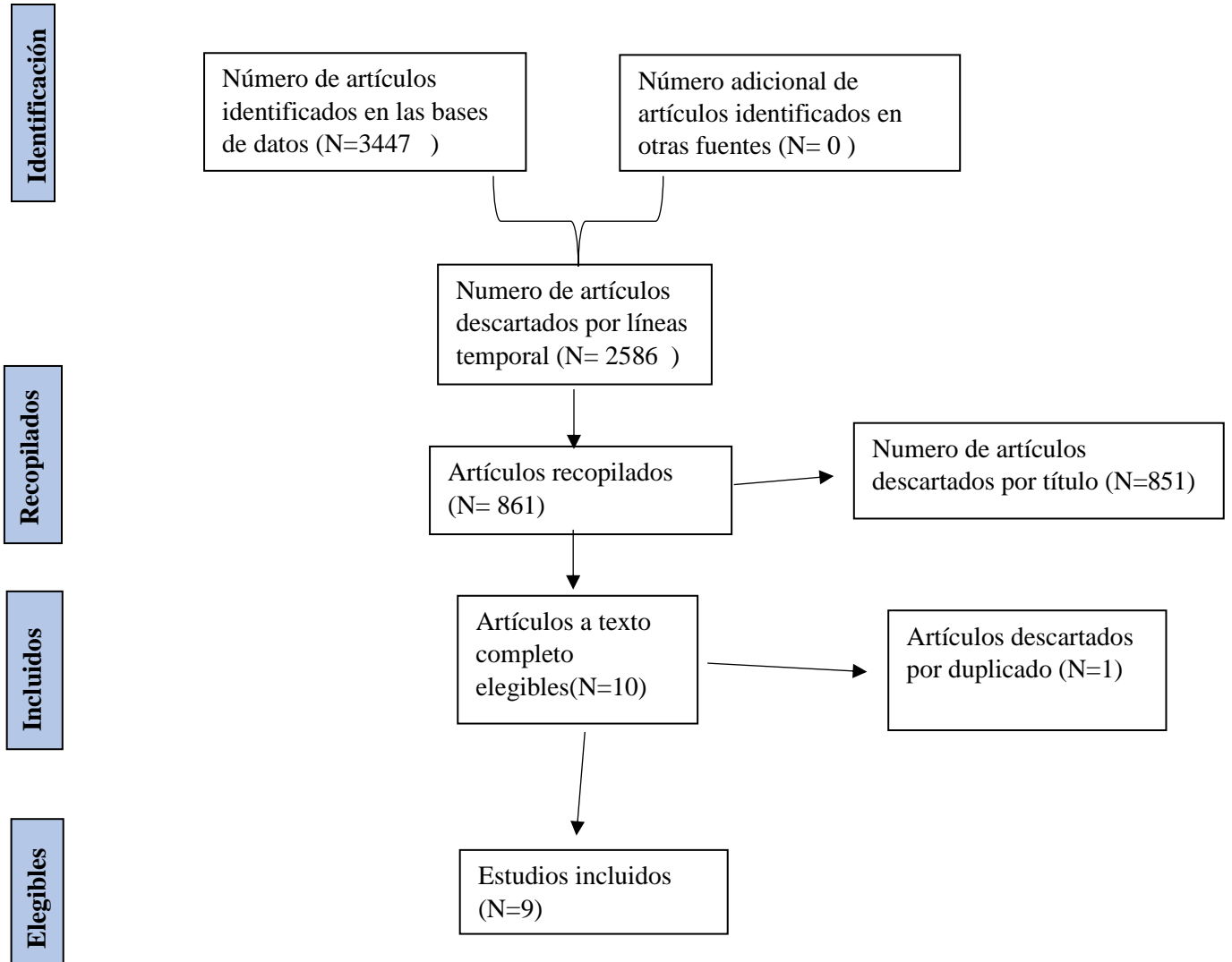


Fuente: Elaboración propia, 2024

3.6 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Ilustración 2

“Flujograma PRISMA relacionado al tema de investigación sobre la búsqueda e inclusión de estudios”



Fuente: Elaboración propia,2024

El proceso de búsqueda incluye los siguientes pasos: primero, se evalúa la cantidad de artículos publicados que coincidan con los términos del algoritmo. Luego, se descartan aquellos que no cumplan con el período de publicación establecido, es decir, desde 2015 hasta 2024. A continuación, se seleccionan los artículos que cumplen con este criterio temporal y se analizan en función de sus títulos, descartando aquellos que no son relevantes para el enfoque de la revisión.

Los artículos elegibles se revisan nuevamente para verificar su conformidad con las variables del estudio. Aquellos que no se ajusten a las variables definidas se eliminan del análisis. Además, se procede a descartar artículos duplicados para asegurar que cada estudio se considere una sola vez.

Una vez completados estos pasos, se obtiene una población y muestra adecuadas para la revisión sistemática. Los estudios seleccionados se analizan y se describen con detalle a lo largo del trabajo, proporcionando una base sólida para evaluar la eficacia y los resultados clínicos de la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes pediátricos.

3.7 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

La tabla que se presenta a continuación tiene como objetivo ilustrar la organización de datos para la selección de artículos recomendados en este trabajo. En esta revisión se incluyen diversos elementos clave: el título de cada artículo, el año de publicación (que debe estar comprendido entre 2015 y 2024), el autor, la metodología empleada, el objetivo del estudio, así como los resultados y conclusiones. Esta estructura busca proporcionar un orden claro y

facilitar el proceso de lectura crítica de los artículos seleccionados, asegurando así una mejor comprensión y análisis de la información relevante del tema.

Tabla 6

Organización de datos

	Título	Año	Autor	Metodología	Objetivo	Resultados
--	---------------	------------	--------------	--------------------	-----------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia, 2024

3.8 ANÁLISIS DE DATOS

Se lleva a cabo una síntesis narrativa sobre la oxigenoterapia de alto flujo, una intervención clínica que ha transformado el manejo de pacientes con dificultades respiratorias. Este análisis se centra en los resultados clínicos y la efectividad en la población pediátrica con afecciones respiratorias.

Tras una búsqueda exhaustiva en bases de datos, se seleccionan los artículos elegibles relacionados con el tema. A continuación, se realiza una lectura crítica utilizando el enfoque FLC, donde se destacan los aspectos más relevantes de cada estudio y se evalúa la calidad de los documentos.

La lectura crítica es un proceso que implica un análisis exhaustivo y detallado de la evidencia científica, con el fin de evaluar su validez, fiabilidad y relevancia en relación con el tema en cuestión. Con el objetivo de facilitar este proceso de análisis y la síntesis de la evidencia científica, especialmente en el ámbito de la evaluación de tecnologías sanitarias, Osteba ha desarrollado la aplicación FLC3.0, una herramienta diseñada para apoyar y optimizar la

lectura crítica de los estudios, mejorando así la calidad de las evaluaciones. (López De Argumedo et al.,2017).

La lectura crítica de la evidencia científica implica la valoración de los aspectos metodológicos más relevantes y también implica un análisis profundo y detallado de la validez de los estudios. Este enfoque integral permite una evaluación más precisa de la calidad de los estudios y su aplicabilidad en contextos específicos. La aplicación FLC3.0 ha sido diseñada para facilitar el proceso, permitiendo jerarquizar los estudios según su calidad. (López De Argumedo et al.,2017).

La plataforma FLC3.0 está especialmente dirigida a profesionales que llevan a cabo revisiones sistemáticas, brindándoles una herramienta eficiente que ofrece un método estructurado y riguroso para realizar una lectura crítica de la evidencia. Además, esta herramienta contribuye a reducir el tiempo necesario en la fase de síntesis, mejorando la eficacia en la organización y análisis de la información. (López De Argumedo et al.,2017)

El proceso de lectura crítica FLC se basa en la creación de carpetas, donde cada ficha corresponde a un artículo específico que se está revisando. En primer lugar, se debe anotar el tema del artículo; luego se selecciona el tipo de estudio que se va a analizar, como ensayos clínicos, revisiones sistemáticas o estudios observacionales. Esta selección es crucial, ya que permite que la plataforma genere sistemáticamente preguntas acordes al tipo de estudio. Una vez que se han respondido todas las preguntas generadas, se procede a evaluar los resultados obtenidos, clasificándolos según su calidad en alta, media o baja. (López De Argumedo et al.,2017).

En este trabajo se utilizan artículos de alta calidad, ya que esto garantiza que la información recopilada sea tanto robusta como confiable. La calidad de los estudios revisados influye directamente en la validez de las conclusiones que se pueden extraer. Este enfoque de lectura crítica no solo facilita la organización de la información de manera efectiva, permitiendo un acceso rápido y claro a los hallazgos relevantes, sino que también promueve un análisis crítico más profundo de la literatura científica. Al profundizar en los métodos, resultados y contextos de los estudios, se fomenta una comprensión más completa del tema en estudio.

Posterior a la lectura crítica en la plataforma FLC 3.0, para evaluar el grado de recomendación de los artículos analizados, se utilizan los criterios de GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Assessment). La metodología GRADE consta de dos procesos principales: la valoración de la certeza de la evidencia y la generación de recomendaciones. (Kirmayr et al., 2021).

Los niveles de evidencia de GRADE comprenden: el nivel alto, donde existe gran certeza de que el efecto verdadero se aproxima al estimado; el nivel moderado, que indica una confianza intermedia en la estimación, y donde es probable que el efecto real esté cerca del estimado, aunque podría existir una diferencia sustancial; el nivel bajo, que señala una confianza limitada en la estimación, sugiriendo que el efecto verdadero podría ser sustancialmente diferente ; y finalmente, el nivel muy bajo, que indica una confianza mínima en la estimación, siendo altamente probable que el efecto verdadero difiera sustancialmente del estimado. (Kirmayr et al., 2021).

El proceso comienza con una pregunta específica; a partir de esta pregunta y según el diseño metodológico utilizado, se define una certeza inicial que luego se analiza de acuerdo con

distintos dominios, modificando la certeza de la evidencia para llegar finalmente a una certeza final. El nivel de evidencia puede modificarse según diversos factores o dominios que influyen en su calidad. Existen dos categorías principales de dominios: aquellos que disminuyen la certeza de la evidencia y aquellos que la aumentan. (Kirmayr et al., 2021).

Los factores que reducen la certeza incluyen el riesgo de sesgo, la inconsistencia, la evidencia indirecta, la imprecisión y el sesgo de publicación, los cuales se califican con (-1) cuando son "serios" o (-2) cuando son "muy serios". Por otro lado, los factores que incrementan la certeza son el gradiente dosis-respuesta, la gran magnitud del efecto y el efecto de los potenciales factores de confusión residual, que se registran con valores (+1) o (+2) dependiendo del impacto. (Kirmayr et al., 2021).

En este trabajo como se menciona anteriormente se toman en cuenta los de alta calidad según la plataforma FLC 3.0 y los niveles de evidencia según GRADE que sean de alto nivel o moderado nivel, descartando los artículos que sean de baja calidad o con un nivel de evidencia bajo.

CAPÍTULO IV
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En la siguiente tabla se organiza y sintetiza la información clave de los artículos que fueron seleccionados para la revisión sistemática, con el fin de facilitar un análisis detallado de cada uno de los artículos. La recopilación de datos de los 9 artículos seleccionados incluye datos como el título de la investigación, el año de publicación el cual sería el periodo del 2015 al 2024, los autores, el tipo de metodología empleada, los objetivos de cada investigación y los resultados y conclusiones.

La elección de los artículos fue de manera rigurosa, garantizando que todos cumplieran con los criterios de inclusión antes descritos, esto para realizar el respectivo análisis. En conjunto, esta tabla es una herramienta fundamental para el análisis y la discusión que se desarrollará a lo largo del trabajo.

Tabla 7
Organización de datos

	Título	Año	Autor	Metodología	Objetivo	Resultados
A1	Eficacia de la cánula nasal de alto flujo en patologías respiratorias / Efficiency of high flow nasal cannula in pediatric	2021	Capar ó I.et al	Mixta	Demostrar los beneficios del uso de la cánula nasal de alto flujo (CNAF) en pacientes menores de 5 años con IRA secundaria a enfermedades respiratorias y admitidos a la unidad de cuidados	138 pacientes fueron admitidos al estudio de los cuales 69 fueron casos manejados con CNAF y 69 fueron controles que no estuvieron expuestos al uso de la CNAF pero sí a otros modos de ventilación mecánica invasiva. Los días de oxigenoterapia fueron estadísticamente menores en el grupo de casos de 13 días a 22 días en el grupo control. Al igual los días de UCIP y los

	respiratory pathologies				intensivos pediátricos (UCIP).	días totales de hospitalización fueron menores en el grupo manejado con CNAF con una media de tiempo de 10 días en UCIP y 17 días intrahospitalarios para el grupo de casos versus 14 días en UCIP y 28 días intrahospitalarios para el grupo control.
A2	Uso de cánula de alto flujo en niños menores de 24 meses en salones de pediatría	2018	Barahona Ortega et al	Cuantitativo	Demostrar la utilidad de la cánula de alto flujo en niños menores de 2 años con patología respiratoria.	Se realizó un análisis de 63 pacientes, con una media de edad de 10 meses y un peso promedio de 8,6 kg. Se demostró una mejoría estadísticamente significativa en la saturación de oxígeno y el puntaje, luego de la colocación de la cánula de alto flujo, y disminución de la frecuencia respiratoria entre los que no requirieron ventilación mecánica asistida, con un valor de siquiera un 30 % menos de la inicial. Hasta un 95 % de los pacientes con una saturación de oxígeno inicial menor al 87 %, ameritó la colocación de ventilación mecánica asistida. La duración promedio de terapia fue de 2 días. De los pacientes estudiados, 16

						(25 %) llegaron a requerir ventilación mecánica asistida.
A3	Experiencia en la utilización de cánula nasal de alto flujo en niños con infecciones respiratorias agudas hospitalizados en un sector de internación	2019	Pincha k, Catali na et al	Cuantitativo	Presentar la experiencia en la implementación de la terapia con CNAF en pacientes menores de 2 años con IRAB con insuficiencia respiratoria tratados en un sector de internación de infecciones respiratorias virales y analizar la población derivada a sectores de mayor complejidad.	Se incluyeron 125 pacientes, 47 niñas y 78 varones, con una mediana de edad de 3 meses (16 días - 24 meses). La duración de la terapia con CNAF tuvo una mediana de 69 horas (4 - 192 horas). La mediana del score de TAL modificado previo a su utilización fue de 7 (rango 5 - 9) y a las dos horas de 5 (rango 3 - 8). La terapia con CNAF se acompañó de una reducción significativa de la frecuencia cardíaca. No se observaron efectos adversos ni complicaciones por la técnica. Requirieron ingreso a sectores de mayor complejidad (unidad de cuidados intensivos UCI o cuidados respiratorios especiales agudos CREA) el 38% (n=47), de los cuales el 36% (n=17) requirió asistencia ventilatoria mecánica invasiva (AVMI), el 25% (n=12) ventilación no invasiva (VNI) y el 38% (n=18) continuó recibiendo tratamiento con CNAF.

A4	Oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo en pacientes con crisis asmática en un departamento de emergencia pediátrica	2019	Gautz, Rodolfo et al	Cuantitativo	Determinar la eficacia de la CNAF en niños mayores de 2 años con crisis asmática severa y moderada que no responde al tratamiento inicial.	Las características basales fueron similares en ambos grupos. La proporción de sujetos con disminución de más de dos puntos en el PIS a las 2 horas de tratamiento Grupo 1: 43,7% IC 95% (28-60) vs Grupo 2: 48,4%; IC 95% (32-64) p 0,447. La estadía media fue 24,8 ± 12,3 horas en el Grupo1 vs 24 ± 14,8 horas en el Grupo2; IC 95% (7,56-5,96) p 0,37. No encontramos diferencias del score y puntaje del esfuerzo respiratorio en mediciones cada 2 horas. Ningún paciente ingresó a cuidados intensivos.
A5	Cánula nasal de alto flujo en niños con crisis asmática en un servicio de urgencias pediátrico	2017	Morosini, Fabiana et al	Cuantitativo	Comunicar la experiencia con el uso de CNAF en pacientes mayores de 2 años con crisis asmática moderada-severa en el DEP-CHPR.	78 pacientes (41 niñas). Crisis asmática moderada 34; severa 44. PAS: media 11 (9-14). Flujo máximo: media 30 L/m (12-60). Duración OAF en DEP: media 15 h (1-46). CNAF como único soporte respiratorio: 42; ventilación no invasiva 33. AVM: tres pacientes. En un paciente: se detectó neumotórax hipertensivo en la radiografía realizada después del inicio de la CNAF. No hubo fallecimientos.

A6	Impacto de la implementación de oxigenoterapia de alto flujo en el manejo de la insuficiencia respiratoria por infecciones respiratorias agudas bajas en un departamento de emergencia pediátrica	2016	Morosini, Fabiana et al	Cuantitativo	Comunicar la primera experiencia con OAF en niños con IRAB en un Departamento de Emergencia Pediátrica (DEP). Compararla con una cohorte histórica de niños que no la recibió.	OAF 36 niños; mediana 4 meses; bronquiolitis 83%; VRS+ 58%. Destino pacientes en OAF: cuidados moderados 78%, UCI 22%, AVM 22%. No complicaciones ni fallecimientos. Cohorte histórica: 91 niños con IRAB no tratados con OAF. Cohorte histórica: UCI: 40 (44%) versus OAF (p=0,0005). AVM: cohorte histórica 30 (33%) versus OAF (p=0,026). Menores 6 meses: con OAF AVM 5 (19%), cohorte histórica: 25(45%) (p=0,026).
A7	Use of high-flow cannula in pediatric patients with respiratory failure: A prospective cohort study in three high-	2023	Ante Ardilla et al	Cuantitativo	Determinar la frecuencia y las principales indicaciones para el uso de la cánula nasal de alto flujo (CNAF), así como la prevalencia del fracaso de la CNAF y sus principales causas, en tres hospitales	De los 685 pacientes incluidos en el estudio, 296 desarrollaron IRA. La prevalencia de pacientes con IRA que requirieron tratamiento con CNAF fue del 48%. La frecuencia de las patologías causantes de la IRA fue: la bronquiolitis fue la patología más frecuente (34,5%), seguida de la crisis asmática (15,5%) y la neumonía

	altitude hospitals					(12,7%). El tiempo medio de uso de HFNC fue de 81,6 h. En cuanto al fracaso del tratamiento con CNAF, 15 pacientes presentaron evolución tórpida y requirieron ventilación mecánica invasiva, con una prevalencia de fracaso terapéutico de la CNAF del 10,6%.
A8	Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes con infección respiratoria baja aguda. Experiencia en hospitales de la Ciudad de Buenos Aires	2019	Monte verde Ezequiel et al	Cuantitativo	Describir los resultados y explorar potenciales factores relacionados con el fracaso terapéutico.	De 522 pacientes hospitalizados por IRAB, el 39,7 % requirieron CNAF. No se observaron diferencias basales significativas entre pacientes con CNAF y con oxigenoterapia convencional. Solo el 8,7 % de los pacientes con CNAF presentaron fracaso. Los pacientes con éxito del soporte mostraron un descenso de la frecuencia respiratoria significativamente mayor y más sostenido en el tiempo que aquellos con fracaso ($p < 0,01$). No se registraron complicaciones.
A9	High-Flow Nasal Cannula Therapy in	2021	Chang CC et al	Cuantitativo	Dilucidar las indicaciones para el tratamiento con CNAF en niños de todas	Ciento dos niños cumplieron con los criterios de elegibilidad para el estudio, de los cuales 57 (55,9%) eran varones,

Children With Acute Respiratory Distress With Hypoxia in A Pediatric Intensive Care UnitA Single Center Experience				las edades y diagnósticos, y evaluar la eficacia y los factores de riesgo para el fracaso del tratamiento con CNAF en niños con dificultad respiratoria aguda con hipoxia en una unidad de cuidados intensivos pediátricos.	y la edad promedio fue de 7,00 a 6,79 años. Setenta y ocho (76,5%) de los niños tenían trastornos subyacentes. Las indicaciones más comunes para el uso del tratamiento con CNAF fueron neumonía (40, 39,2 %), dificultad respiratoria relacionada con sepsis (17, 16,7 %) y bronquiolitis (16, 15,7 %). La tasa de fracaso fue del 15,7% (16 de 102 niños). Los niveles más altos de O2 inicial y máximo de la fracción de inspiración y la relación SpO2/FiO2 (S/F) inicial y más baja fueron signos tempranos y posibles de fracaso que requirieron una escalada del soporte respiratorio.
--	--	--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia,2024

Tabla 8

Organización de datos

	Título	Año	Autor	Resultados
A1	Eficacia de la cánula nasal de alto flujo en patologías respiratorias / Efficiency of high flow	2021	Caparó I.et al	La CNAF es un método de soporte respiratorio no invasivo, efectivo y fácil de usar en la población pediátrica con IRA secundario a diversas patologías respiratorias.

	nasal cannula in pediatric respiratory pathologies			
A2	Uso de cánula de alto flujo en niños menores de 24 meses en salones de pediatría	2018	Barahona Ortega et al	En el grupo analizado, la cánula de alto flujo demostró mejoría en los parámetros clínicos. Los pacientes que ameritaron ventilación mecánica asistida fueron aquellos en donde la mejoría en el puntaje de gravedad fue menor o igual a 2 puntos, o no hubo disminución en la frecuencia respiratoria de al menos un 30 %, y la saturación de oxígeno inicial fue menor al 87 %.
A3	Experiencia en la utilización de cánula nasal de alto flujo en niños con infecciones respiratorias agudas hospitalizados en un sector de internación	2019	Pinchak, Catalina et al	La utilización de CNAF pudo ser implementada sin complicaciones en una sala de internación pediátrica. El 62% de los pacientes no requirió otro tipo de apoyo respiratorio. Los menores de 3 meses requirieron traslado a cuidados críticos con mayor frecuencia.
A4	Oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo en pacientes con crisis asmática en un departamento de emergencia pediátrica	2019	Gauto Benítez, Rodolfo et al	La incorporación de la CNAF al tratamiento de pacientes con crisis asmática no presentó beneficios clínicos ni disminuyó el tiempo de estadía en el DEP.

A5	Cánula nasal de alto flujo en niños con crisis asmática en un servicio de urgencias pediátrico	2017	Morosini, Fabiana et al	La CNAF resultó un recurso terapéutico sencillo y accesible para el tratamiento inicial de niños mayores de 2 años con fallo respiratorio. Se utilizaron flujos de 2 L/kg/min, con buena tolerancia. Constituyó el único soporte respiratorio en la mitad de este grupo.
A6	Impacto de la implementación de oxigenoterapia de alto flujo en el manejo de la insuficiencia respiratoria por infecciones respiratorias agudas bajas en un departamento de emergencia pediátrica	2016	Morosini, Fabiana et al	En un porcentaje elevado de pacientes fue posible evitar el ingreso a UCI. La necesidad de AVM en menores de 6 meses con OAF fue significativamente menor. La incorporación temprana de OAF en las IRAB graves modificó la forma de tratamiento de estos pacientes en la emergencia.
A7	Use of high-flow cannula in pediatric patients with respiratory failure: A prospective cohort study in three high-altitude hospitals	2023	Ante Ardilla et al	El uso de CNAF es más frecuente en pacientes con bronquiolitis, en niños menores de 2 años y en varones, lo que está en línea con lo reportado en la literatura. Además, la tasa de fracaso de la CNAF es baja (10,6%) y puede ser útil en otras patologías además de la bronquiolitis, como asma, neumonía, entre otras.
A8	Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes con	2019	Monteverde Ezequiel et al	Conclusión. La implementación protocolizada de CNAF en unidades generales fue una medida segura. Los pacientes con

	infección respiratoria baja aguda. Experiencia en hospitales de la Ciudad de Buenos Aires			fracaso del soporte mostraron una menor disminución en la frecuencia respiratoria a lo largo del tratamiento.
A9	High-Flow Nasal Cannula Therapy in Children With Acute Respiratory Distress With Hypoxia in A Pediatric Intensive Care UnitA Single Center Experience	2021	Chang CC et al	En nuestra población, encontramos que el tratamiento con CNAF podría iniciarse como tratamiento de primera línea para diversas etiologías de distrés respiratorio agudo con hipoxia en una unidad de cuidados intensivos pediátricos y para todos los grupos de edad.

Fuente: Elaboración propia,2024

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

1. Identificar las afecciones respiratorias en las que se utiliza oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica.

Las afecciones respiratorias representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la población pediátrica a nivel mundial, especialmente en niños menores de cinco años quienes son particularmente vulnerables debido a las características anatómicas y fisiológicas de su sistema respiratorio. Estos factores combinados hacen que las infecciones respiratorias sean una de las principales causas de hospitalización y uso de terapias avanzadas como la oxigenoterapia de alto flujo, según los estudios analizados estas afecciones respiratorias son más frecuentes en los meses de invierno.

El artículo Eficacia de la cánula nasal de alto flujo en patologías respiratorias explica que, en cuanto a las modalidades ventilatorias, la cánula nasal de alto flujo se presenta como una alternativa no invasiva, que tiene menor complejidad en relación con otros sistemas de soporte respiratorios no invasivo y que se ha estado utilizando progresivamente en todos los grupos de edades pediátricas teniendo efectos positivos sobre la oxigenación, la ventilación y la comodidad del paciente. (Caparó Ingram et al., 2021)

Se incluyeron un total de 138 pacientes menores de 5 años, de los cuales 69 tenían diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda secundario a patologías respiratorias y tuvieron terapia con cánula nasal de alto flujo y se comparó con los otros 69 pacientes que no recibieron terapia con cánula de alto flujo, pero fueron expuestos a ventilación mecánica invasiva en el periodo de enero a diciembre de 2018. El estudio fue realizado en un hospital de Panamá. (Caparó Ingram et al., 2021)

Las patologías respiratorias comprenden un 40% de las visitas al servicio de urgencias pediátricas y 38% requieren ingreso hospitalario. De los pacientes incluidos la patología más común fue la neumonía con un 86%, luego la bronquiolitis grave con un 10% y en menor cantidad las crisis asmáticas grave que fue un 3%. (Caparó Ingram et al., 2021)

El 43.5% y 44.9% fueron del sexo masculino en el grupo de casos y controles respectivamente, el 84.0% de la población correspondió a lactantes menores, con una media de 10 meses, el 27.5% de la población tenía comorbilidades asociadas entre las más frecuentes fueron cardiopatía congénita, asma bronquial y prematuridad. (Caparó Ingram et al., 2021)

Para todos los pacientes incluidos en el estudio y tratados con cánula nasal de alto flujo, se inició con un flujo a 2 l/kg/min con su posterior ajuste para mantener una SO_2 mayor a 94%. La CNAF se utilizó como soporte respiratorio primario en el 63% de los pacientes; de estos, el 29% inició su manejo en UCIP, el 19% en urgencias y el 15% en salas de pediatría general. El 37% restante fue colocado de manera secundaria posterior a la extubación. (Caparó Ingram et al., 2021)

En el estudio de uso de cánula de alto flujo en pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria resalta que esta es una causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes pediátricos y de hospitalización en una unidad de cuidados intensivos pediátricos, se estima según la literatura que la prevalencia de ingresos a cuidados intensivos pediátricos secundarios a insuficiencia respiratoria aguda e aproximadamente entre 2,4% y 2,7%. (Ante-Ardila et al., 2023)

El estudio fue realizado en tres hospitales de Colombia la recolección de datos se realizó entre abril de 2020 y diciembre de 2021. Se incluyen un total de 685 pacientes con dificultad respiratoria, 296 de estos pacientes desarrollaron insuficiencia respiratoria aguda y 142 requirieron tratamiento con cánula de alto flujo. En Colombia todos los pacientes con cánula nasal de alto flujo tienen una indicación para ser tratados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, por lo que todos ingresaron a esta. De los 685 pacientes con dificultad respiratoria, 66 pacientes tenían infección por SARS-CoV-2. (Ante-Ardila et al., 2023)

Del total de pacientes que desarrollaron IRA (296), el 50,3% eran hombres (149) y el 49,6% mujeres (147), siendo la mayoría menores de 2 años (45,2%), seguidos de los preescolares (25%), los escolares (17,9%) y los adolescentes (11,8%). La prevalencia de uso de CNAF en IRA en estos hospitales fue de 48,0%. El grupo etario con mayor frecuencia de uso de cánulas de alto flujo fue el de los niños menores de 2 años (58,4%), seguido de los pacientes de 2 a 5 años (20,4%), en tercer lugar, los pacientes de 6 a 12 años (12%) y finalmente los niños de 13 a 18 años (9,2%). (Ante-Ardila et al., 2023)

En el estudio las causas más frecuentes de insuficiencias respiratoria aguda que requirió el uso de CNAF fue bronquiolitis en un 34,5%, crisis asmática en un 15,5% y neumonía en 12,7%. El tiempo medio de uso de la cánula nasal de alto flujo fue de 81,6horas es decir 3,4 días. (Ante-Ardila et al., 2023)

El estudio Oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo en pacientes con crisis asmática en un departamento de emergencia pediátrica, se describe el uso de esta terapia en el asma la cual es una enfermedad crónica de las vías aéreas que se caracteriza por tos, sibilancias, dificultad respiratoria, explica que la enfermedad es reversible pero que en algunos casos puede ser grave donde en algunos casos se utilizan beta agonistas, agentes anticolinérgicos,

oxígeno y esteroides sistémicos pero estos pueden fallar en revertir la obstrucción al flujo aéreo y entonces necesita el uso de terapias adyuvantes. . (Gauto Benítez et al., 2019)

Menciona que la terapia de cánula nasal de alto flujo es una forma de aporte de oxígeno que se ha instaurado en los últimos años como una alternativa a la terapia ventilatoria en el área de pediatría. Para determinar la severidad de las crisis se utilizó Pulmonary Index Score (PIS) la cual valora 5 ítems que incluye la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, la relación inspiración- expiración, la presencia de silencios y el uso de músculos accesorios, donde se consideraba crisis asmática severa aquellos pacientes con una puntuación en el PIS > a 11 y moderada cuando los pacientes tenían una puntuación del PIS entre 7 y 11. (Gauto Benítez et al., 2019)

En el estudio participaron 65 pacientes, de los cuales 32 recibieron terapia con cánula de alto flujo, mientras que los 33 restantes conformaron el grupo control, se tomaron en cuenta aquellos pacientes que tenían un Glasgow mayor a 14 y se excluyeron pacientes con fiebre al ingreso o durante el tratamiento, pacientes con algún cuadro compatible con infección respiratoria bacteriana, los que estaban utilizando antibióticos al momento de la consulta y los pacientes con algunas comorbilidades como lo que es la fibrosis quística la cardiopatía congénita, enfermedades neuromusculares e inmunodeficiencia. (Gauto Benítez et al., 2019)

Los pacientes que recibieron oxigenoterapia de alto flujo fueron tratados con dispositivos AIRVO 1 y AIRVO 2 de Fisher & Paykel, junto con catéteres nasales Optiflow, seleccionados en función del flujo requerido para cada caso. Se inicio el tratamiento con 1litro por kilogramo de peso corporal, con aumento gradual hasta 2 litros/ kg hasta obtener una saturación entre 93 % y 98%. El grupo control recibió oxigenoterapia convencional a través de cánulas nasales simples, máscaras simples o máscaras con reservorio, dependiendo

de los requerimientos clínicos para mantener una SpO₂ mínima del 93 %. (Gauto Benítez et al., 2019)

El artículo sobre oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes con infección respiratoria baja aguda aborda el incremento de la demanda de asistencia durante el periodo invernal, destacando que la bronquiolitis es la principal entidad clínica. En este contexto, se resalta que uno de los pilares de tratamiento es el uso de oxigenoterapia. (Monteverde et al., 2019).

Este estudio incluye a lactantes de entre 30 días y 18 meses con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda, excluyendo a aquellos pacientes con condiciones graves o no controladas al momento de su ingreso, tales como inestabilidad hemodinámica, incapacidad para proteger la vía aérea o claudicación respiratoria, y pacientes con dependencia crónica de oxígeno o con cardiopatías congénitas cianóticas. Un total de 522 pacientes fueron incluidos en el estudio, realizado en tres hospitales diferentes. (Monteverde et al., 2019).

El estudio sobre el uso de cánula nasal de alto flujo en niños menores de 24 meses en salones de pediatría destaca que la bronquiolitis es la principal causa de hospitalización en niños menores de 24 meses. En Costa Rica el pico de incidencia es durante los meses de julio a noviembre. Menciona además que la terapia de oxigenoterapia de alto flujo ha demostrado ser efectiva y bien tolerada por los pacientes. Desde el 2008 el Hospital Nacional de niños de Costa Rica y la Caja costarricense del seguro social implemento el uso de esta terapia. (Barahona-Ortega et al., 2018)

El estudio fue llevado a cabo en el periodo del 1 de julio al 31 de octubre del 2015, incluyendo un total de 63 pacientes donde 32 eran mujeres y 31 hombres, la edad media de los pacientes fue de 10 meses, con el 75% de ellos menores a 16 meses. Donde la principal patología al ingreso fue bronquiolitis en 39 de los pacientes (61.9 %). En el Hospital Nacional de Niños se utilizan las cánulas de alto flujo de la marca Fisher & Paykel, tamaños de infante o pediátrico, con dispositivos acorde al peso del paciente capaces de soportar flujos de hasta 25 L. (Barahona-Ortega et al., 2018)

El estudio sobre la experiencia en la utilización de cánula nasal de alto flujo en niños con infecciones respiratorias agudas hospitalizados en un sector de internación resalta que las infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) son la principal causa de ingreso hospitalario en menores de 2 años, principalmente durante los meses fríos. Se entiende por IRAB aquellas infecciones que afectan las vías aéreas inferiores, como bronquiolitis, neumonía y otras enfermedades clasificadas dentro del síndrome broncoobstructivo del lactante (SBOL), como hiperreactividad bronquial (HRB)/ asma y displasia broncopulmonar (DBP). (Pinchak et al., 2019).

Se incluyen niños menores de 2 años con insuficiencia respiratoria aguda baja e insuficiencia respiratoria que requirieron tratamiento con CNAF de junio a agosto del 2015, el total de pacientes fue de 125 pacientes con IRAB. El 69% provenía de emergencia y el 31% de otros sectores del hospital, la mediana edad fue de 3 meses y la media 4.6 meses, 71 pacientes eran menores de 3 meses y 6 pacientes menores de un mes. (Pinchak et al., 2019).

Los pacientes incluidos eran aquellos que tenían insuficiencia respiratoria con saturación de oxígeno <93% sin adecuada respuesta a oxigenoterapia convencional o Score de Tal modificado >8 o > 6 mantenida, PvCO₂ < 60 mmHg en lactantes o < 50 mmHg en recién

nacidos, pH venoso $> 7,20$ en lactantes o $> 7,25$ en recién nacidos, peso > 3 kg y edad gestacional > 37 semanas, sin apneas reiteradas, sin compromiso hemodinámico ni de conciencia o convulsiones, o cardiopatías congénitas con compromiso hemodinámico, con radiografía sin signos de consolidación parenquimatosa extensa o complicaciones mecánicas. (Pinchak et al., 2019).

De acuerdo con el estudio sobre cánula nasal de alto flujo en niños con crisis asmática en un servicio de urgencias pediátrico, la oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo es un recurso terapéutico para el tratamiento de enfermedades que cursa con insuficiencia respiratoria aguda en el área pediátrica, donde la patología más frecuente es la bronquiolitis en el lactante, pero explica que hay más patologías como las crisis asmáticas y son un motivo de consulta frecuente en urgencias y un porcentaje de estos pacientes eventualmente podrían necesitar un soporte respiratorio. (Morosini et al., 2017)

Se incluyeron un total de 78 pacientes con crisis asmática que fueron asistidos con CNAF, se utilizaron flujos promedio de 30L/min, con una duración media de 15h antes de su traslado a otros sectores para continuar su tratamiento. De estos, 42 niños es decir el 54% recibieron CNAF únicamente. En tres pacientes (4%) se requirió ventilación mecánica asistida. (Morosini et al., 2017)

En el estudio impacto de la implementación de oxigenoterapia de alto flujo en el manejo de la insuficiencia respiratoria por infecciones respiratorias agudas bajas en un departamento de emergencia pediátrica resalta que las infecciones respiratorias agudas bajas constituyen un importante problema de salud y que se incrementan durante los meses de invierno. Se incluyen un total de 36 niños menores de 2 años con insuficiencia respiratoria aguda baja, el 83% tenían el diagnóstico de bronquiolitis. En el 89% de los casos se indicó oxigenoterapia

de alto flujo por score de Tal en 7 mantenido y el 11% restante por apneas reiteradas. (Morosini et al., 2016)

En el estudio terapia con cánula de alto flujo en niños con dificultad respiratorias aguda con hipoxia en una unidad de cuidados intensivos pediátricos explica que la dificultad respiratoria aguda es la causa más común de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Durante el periodo de estudio 102 niños con distrés respiratorio agudo fueron tratados con cánula nasal de alto flujo durante su estancia en la unidad de cuidado intensivos pediátricos. (Chang et al., 2021)

La indicación más común para el uso de la terapia con CNAF fue la neumonía (40, 39,2 %), seguida de la dificultad respiratoria aguda relacionada con la sepsis (17, 16,7 %) y la bronquiolitis (16, 15,7 %). (Chang et al., 2021)

Los estudios analizados identificaron que la afección respiratoria más frecuente tratada con cánula nasal de alto flujo es la bronquiolitis, especialmente en lactantes y niños pequeños. En unos de los estudios se menciona que en Costa Rica la bronquiolitis es la principal causa de hospitalización en niños menores de 24 meses representando un 61,9% de los casos incluidos. Otros estudios reportaron tasas de incidencias de 83%,34,5%,15,7% y 10% en los diferentes contextos, lo que confirma que es una indicación frecuente para esta intervención por su alta prevalencia y que en la mayoría de los casos requieren apoyo respiratorio.

De acuerdo con los estudios analizados el asma también se identificó como una de las patologías respiratorias tratada con oxigenoterapia de alto flujo, aunque en menor incidencia comparado con la bronquiolitis. En uno de los estudios el diagnostico de asma representa un 15,5% y otro 3%, aunque sea un porcentaje de frecuencia menor en casos de exacerbaciones

asmáticas graves, esta terapia ha demostrado mejorar el estado respiratorio y reducir complicaciones.

A partir de los estudios analizados, la neumonía es otra de las principales afecciones tratadas con oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica. De los estudios revisados dos reportan que la neumonía fue la patología más frecuente, representando 86% y 39,2%, otro estudio indico una prevalencia de 12,7%, aunque los pacientes son menos que los de la bronquiolitis los datos reflejan que es una indicación importante para en uso de esta modalidad terapéutica especialmente en casos donde se quiere evitar la progresión a fallos respiratorios más graves.

Otras de las patologías en las que se documentó el uso de oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica es el síndrome broncoobstructivo del lactante, que esta categoría incluye condiciones que causan obstrucción de las vías respiratorias bajas, entre estas se encuentran la hiperreactividad bronquial, también se incluye la displasia broncopulmonar, además ha sido utilizada en niños infecciones respiratorias severas como las causas por SARS COV 2, y también en situaciones críticas como el shock séptico.

En resumen, las patologías respiratorias más frecuentemente tratadas con oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica son la bronquiolitis, la neumonía y el asma. La bronquiolitis es la principal indicación, especialmente en lactantes y niños pequeños, debido a su alta prevalencia y tendencia a causar insuficiencia respiratoria.

2. Evaluar los efectos de la oxigenoterapia del alto flujo en pacientes pediátricos con afecciones respiratorias.

El estudio Oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo en pacientes con crisis asmática en un departamento de emergencia pediátrica menciona que la suspensión del sistema de alto flujo se consideró apropiada cuando el paciente alcanzaba un puntaje en el score respiratorio (PIS) inferior a 6 y se otorgaba el alta médica con un PIS menor a 5 puntos, sin necesidad de oxigenoterapia adicional. El primer punto de corte fue una reducción del PIS en más de 2 puntos a las 2 horas de iniciado el tratamiento y los puntos de corte secundarios fueron descenso del PIS a las 6 horas de haber iniciado, lo que les permite evaluar de manera más precisa la evolución de los pacientes. (Gauto Benítez et al., 2019)

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que no se encontraron diferencias significativas en la comparación entre los grupos a las 2 y 6 horas de iniciado el tratamiento, ni la proporción de sujetos con una disminución de más de dos puntos en el PIS a las 2 horas. No se encontraron diferencias en el puntaje del esfuerzo respiratorio, la frecuencia respiratoria ni en la saturación de oxígeno en mediciones realizadas desde el ingreso, cada 2 horas, hasta el alta o en las primeras 24 horas. (Gauto Benítez et al., 2019)

En el estudio impacto de la implementación de oxigenoterapia de alto flujo en el manejo de la insuficiencia respiratoria por infecciones respiratorias agudas bajas en un departamento de emergencia pediátrica, el flujo inicial de oxígeno fue entre 6 y 15 L/min; la FiO₂ inicial fue en todos los casos de 0,6. La media de pCO₂ previa al inicio de la OAF fue de 42 mmHg, con un rango de 32 a 56, mediana de 43; la media de pCO₂ a las 2 horas de inicio de la técnica fue de 39 mmHg, con un rango de 28 a 56, mediana de 38. (Morosini et al., 2016)

El artículo sobre oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes con infección respiratoria baja aguda menciona que, 207 pacientes (39.7%) requirieron OAF, mientras que 19 pacientes (3.6%) presentaron fracaso en el tratamiento con este soporte. Se observó que no hay diferencias estadísticamente significativas en el tiempo transcurrido desde el ingreso al inicio de la terapia entre los grupos de éxito de soporte y fracaso de soporte. (Monteverde et al., 2019).

El tiempo medio transcurrido desde el ingreso hasta el fracaso de soporte fue de 20,6 horas. La duración del soporte con CNAF fue de 98,3 horas en aquellos con éxito de soporte. La estadía hospitalaria global fue 4,8 días. (Monteverde et al., 2019).

Los resultados evidenciaron que hubo un descenso de la frecuencia respiratoria en todos los pacientes desde el inicio del soporte con cánula nasal de alto flujo, sin embargo, este descenso en el grupo de éxito de soporte se mantuvo en el tiempo, pero en el grupo de fracaso de soporte solo se observó al inicio, entonces las comparaciones entre ambos grupos muestran diferencias significativas y de magnitud creciente en cada control a partir de la primera hora. (Monteverde et al., 2019).

El estudio sobre el uso de cánula nasal de alto flujo en niños menores de 24 meses en salones de pediatría menciona que los resultados al hacer una comparación de los parámetros ventilatorios como la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, antes y después de la terapia, evidenciaron que en los pacientes ventilados ($n = 16$) hubo una mejoría significativa con una $p < 0,05$ en la SO_2 y el puntaje, y en menor grado en la frecuencia respiratoria, tras la colocación de la CAF, no así en la FC. En los pacientes que no tuvieron ventilación asistida ($n = 47$), se encontró una mejoría significativa, con una p de 0,0001 en todos estos parámetros. (Barahona-Ortega et al., 2018)

Se determinó que pacientes con una SO₂ inicial menor al 87 %, hasta en un 95 % llegaron a requerir VMA. En pacientes con una SO₂ menor al 92 % hasta un 75 % de pacientes llegó a requerir VMA. La duración de la terapia fue de 2 días con un rango de 0 a 6 días, de todos los pacientes incluidos 16 llegaron a requerir ventilación mecánica asistida es decir un 25% y tuvieron que ser trasladados a la unidad de cuidados intensivos 57 pacientes (90%). (Barahona-Ortega et al., 2018)

En el estudio sobre la experiencia en la utilización de cánula nasal de alto flujo en niños con infecciones respiratorias agudas hospitalizados en un sector de internación menciona que los parámetros fueron analizados en el momento de la indicación de CNAF, a las 2 y a las 24 horas del inicio de la terapia. (Pinchak et al., 2019).

La mediana de tiempo de la terapia con CNAF fue de 69 horas donde los principales hallazgos del estudio sugieren que hubo un descenso de la mediana del score de Tal modificado posinicio de tratamiento con CNAF a las dos horas de 2 puntos que fue estadísticamente significativa ($p < 0,001$), se muestra una reducción de la media de la frecuencia cardiaca precanula de 148 ± 17 cpm y a las dos horas de tratamiento 138 ± 15 cpm ($p < 0,001$). (Pinchak et al., 2019).

El artículo Eficacia de la cánula nasal de alto flujo en patologías respiratorias menciona que durante el manejo con CNAF, los pacientes presentaron una reducción significativa en la frecuencia respiratoria, a los 60-120 minutos de haber iniciado su manejo con un promedio de 51 respiraciones por minuto a 42 respiraciones por minuto, y además la frecuencia cardiaca presento una reducción a los 60-120 minutos de 147 latidos por minuto a 135 latidos por minuto. Los días promedios del uso del alto flujo fueron 3 días. (Caparó Ingram et al., 2021)

El artículo Eficacia de la cánula nasal de alto flujo en patologías respiratorias menciona que, de los 69 pacientes estudiados, solo 2 presentaron complicaciones menores que fue distensión abdominal atribuido al uso de cánula nasal de alto flujo. Ninguno de los pacientes presento traumatismo en la mucosa nasal, epistaxis, neumotórax, neumomediastino ni enfisema subcutáneo. (Caparó Ingram et al., 2021)

En el estudio terapia con cánula de alto flujo en niños con dificultad respiratorias aguda con hipoxia en una unidad de cuidados intensivos pediátricos se describe que las relaciones S/F iniciales fueron de 211,87 a 39,85 y 165,64 a 46,49 en los grupos de éxito y fracaso, respectivamente. Tras el inicio del tratamiento con CNAF en la UCI pediátrica, la FiO₂ inicial y los caudales fueron de 44,92 a 16,71% y de 29,13 a 11,75 L/min, respectivamente. Después de la progresión de la enfermedad, la FiO₂ y los caudales máximos fueron de 46,93 a 18,82% y de 30,05 a 12,95 L/min, respectivamente. (Chang et al., 2021)

Hubo mejora significativa en la frecuencia cardiaca, las frecuencias respiratorias, la oximetría de pulso, la relación S/F y la puntuación del índice ROX en el periodo temprano o tardío del uso de cánula nasal de alto flujo, pero no se observaron diferencias significativas en el pH y la PCO₂ después del inicio de la terapia en el periodo temprano, pero si hubo mejoras significativas en el pH en el periodo tardío. (Chang et al., 2021)

No se observaron complicaciones como fuga de aire ni epitaxis con el uso de la terapia. La mayoría de los niños fueron tratados con éxito con la terapia, 16 pacientes necesitaron un aumento de la asistencia respiratoria, incluidos 5 que recibieron ventilación no invasiva y 11 que recibieron intubación con ventilación mecánica. (Chang et al., 2021)

Con base en los datos revisados la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes pediátricos ha demostrado resultados variados dependiendo de los parámetros que se evalúan, entre estos parámetros generales los que se evalúan es la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, la frecuencia cardiaca, la PCO, la relación S/F, la puntuación del índice de ROX y el pH.

En uno de los estudios, no se evidenciaron diferencias significativas en el puntaje de esfuerzo respiratorio (PIS), no se encontraron diferencias significativas en el esfuerzo respiratorio, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno a las 2 y 6 horas de iniciado el tratamiento por lo que no se observó una mejoría clínica relevante en los pacientes con asma, pero se sugiere que ayudo a mantener la estabilidad del paciente.

Con respecto al parámetro de la frecuencia respiratoria, se encontró que en 2 de los estudios no se evidencio diferencias en la frecuencia respiratoria, y en 3 de los estudios se mencionan el descenso significativo en este parámetro. En uno de los estudios se reporta que todos los pacientes tuvieron una reducción de la frecuencia respiratoria desde el inicio del soporte y que se mantuvo durante todo el tiempo en los pacientes que tuvieron éxito a dicho tratamiento, por lo cual se dedujo que la mejoría sostenida después de primera hora es un factor de éxito.

En otro de los estudios se menciona que los pacientes a los 60-120 minutos de iniciada la terapia redujo significativamente las respiraciones, pasaron de tener 51 respiraciones a 42 respiraciones por minuto, otro de los estudios mostro mejoría en la frecuencia respiratoria, pero en menor grado.

Otro de los parámetros evaluados en los estudios fue la frecuencia cardiaca. Uno de los estudios no mostro mejoras en la frecuencia cardiaca con el uso de cánula nasal de alto flujo, pero otros estudios si reportaron reducciones en este parámetro, un estudio evidencio una reducción de la media de la frecuencia cardiaca precanula de 148 ± 17 y a las dos horas de tratamiento 138 ± 15 . Otro estudio analizado mostro una reducción a los 60-120 minutos de 147 latidos a 135 latidos por minuto.

Con respecto al parámetro de saturación de oxígeno solo dos de los estudios analizados evidencio una mejora, mientras que en otro de los estudios no se observó mejoría en la saturación de oxígeno a lo largo del uso de la terapia.

En relación con el pH, en uno de los estudios analizados se evidencia que después del inicio de la cánula nasal de alto flujo no se observó una diferencia significativa en el periodo temprano, sin embargo, si se documentó una mejora significativa en el periodo tardío.

En lo que respecta a la $p\text{CO}_2$ en uno de los estudios analizados se evidencia que la media de $p\text{CO}_2$ previa al inicio del uso de oxigenoterapia de alto flujo fue de 42 mmHg, con un rango de 32 a 56, mediana de 43; la media de $p\text{CO}_2$ a las 2 horas de inicio del tratamiento fue de 39 mmHg, con un rango de 28 a 56, mediana de 38 y en otro estudio no se evidencia diferencias significativas en $p\text{CO}_2$ después del inicio de la terapia.

Con respecto a las relaciones S/F, que son un indicador importante del estado de oxigenación, se reportaron valores iniciales de 211,87 a 39,85 y 165,64 a 46,49 en los grupos de éxito y fracaso, respectivamente. Además, se mostró que la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) y los caudales también tuvieron cambios a lo largo del tratamiento, los valores iniciales eran

de 44,92 a 16,71% y 29,13 a 11,75 L/min respectivamente, después los valores máximos de 46,93 a 18,82% y 30,05 a 12,95 L/min, respectivamente.

Según el análisis de datos se muestra que la tasa de incidencia de complicaciones y efectos adversos es muy baja por el uso de CNAF, en 7 de los 9 estudios no se presentaron complicaciones ni efectos adversos. En uno de los artículos se documentó que 2 pacientes presentaron distensión abdominal pero no se documentaron más efectos, otro estudio menciona que un paciente con crisis de asma moderada mostro en la radiografía de tórax un neumotórax hipertensivo, pero no fue posible saber la relación causal entre el uso de cánula nasal de alto flujo porque se desconoce si precedió al inicio de la terapia.

En resumen, según lo analizado la oxigenoterapia de alto flujo demostró muchos efectos positivos en la población pediátrica con afecciones respiratorias, mejorando el estado hemodinámico y además demuestra que es seguro porque no se presenciaron muchas complicaciones o efectos secundarios.

3. Examinar la relación entre el uso de oxigenoterapia de alto flujo y la reducción de la necesidad de intubación en niños con afecciones respiratorias agudas.

En el estudio Oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo en pacientes con crisis asmática en un departamento de emergencia pediátrica menciona que los principales hallazgos del estudio sugieren que la oxigenoterapia de alto flujo en el contexto de crisis asmática moderas a severas, no mostró una eficacia significativa en la disminución del puntaje de PIS, y aunque su uso no tuvo complicaciones ni efectos adversos, no se observa una mejora clínica relevante en los pacientes. Sin embargo, es importante resaltar que ninguno de los pacientes requirió

ingreso a cuidado intensivos pediátricos, lo cual sugiere que la terapia pudo haber ayudado a mantener la estabilidad del paciente. (Gauto Benítez et al., 2019)

El artículo sobre oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes con infección respiratoria baja aguda menciona que de los 207 pacientes que recibieron terapia con cánula nasal de alto flujo (CNAF), solo 19 presentaron fracaso en el tratamiento. De estos, 2 pacientes continuaron con la terapia de alto flujo, mientras que 8 requirieron ventilación no invasiva. Un total de 10 pacientes requirieron ventilación mecánica invasiva, lo que representa el 52.6 % de los casos de fracaso del soporte, el 4.8 % del total de pacientes en CNAF y el 1.9 % de todos los pacientes admitidos en el estudio. (Monteverde et al., 2019).

La duración de la ventilación mecánica invasiva fue de 10 días. El tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) varió según el tipo de soporte utilizado: los pacientes que requirieron únicamente ventilación mecánica invasiva (n=3) permanecieron en promedio 10.5 días, aquellos que continuaron recibieron CNAF y posteriormente ventilación mecánica invasiva (n = 6) tuvieron una estancia de 13 días y el único paciente que recibió ventilación no invasiva y ventilación mecánica invasiva permaneció 15.5 días en la UCIP. (Monteverde et al., 2019).

En el estudio sobre el uso de cánula nasal de alto flujo en niños menores de 24 meses en salones de pediatría menciona que se logró evitar la ventilación mecánica invasiva has en un 75% de los pacientes incluidos en el estudio lo que resalta que es una terapia efectiva. Sin embargo, en Costa Rica un 25% de los pacientes a quienes se le coloco CAF requirieron ser intubados. Los pacientes que 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 % o la SO₂ inicial es inferior al 87 %.

En el estudio sobre la experiencia en la utilización de cánula nasal de alto flujo en niños con infecciones respiratorias agudas hospitalizados en un sector de internación, un total de 47 pacientes (37,6%) con una mediana de edad de 3 meses requirieron traslado a la unidad de cuidados intensivos y fueron aquellos que una vez iniciada la terapia con CNAF luego de 2 horas presentaron insuficiencia respiratoria severa es decir aquellos que tenían hipercapnia con acidosis respiratoria, saturación $< 90\%$, con $FiO_2 > 0.5$, pacientes con deterioro del estado respiratorio, deterioro del estado conciencia y apneas recurrentes. (Pinchak et al., 2019).

Los datos analizados indican que los pacientes que requirieron derivación a otros sectores y en los cuales se mantuvo el uso de CNAF, fueron lactantes menores de 3 meses, donde se recalca la necesidad de otros cuidados en esta población, como una monitorización más estrecha y la posibilidad de contar con otros métodos de oxigenación o ventilación en forma inmediata, sin requerir traslado en situación de gravedad extrema. (Pinchak et al., 2019).

El análisis de los resultados permitió identificar que hubo una disminución significativa en la estadía y en la necesidad de intubación tanto par insuficiencias respiratorias agudas bajas moderadas como severas, el estudio no mostro complicaciones ni efectos adversos relacionados al uso de cánula nasal de alto flujo lo que ofrece una alternativa eficaz para pacientes con IRAB e insuficiencia respiratoria que no responden a la oxigenoterapia convencional de bajo flujo. (Pinchak et al., 2019).

En el artículo Eficacia de la cánula nasal de alto flujo en patologías respiratorias, la terapia con cánula nasal de alto flujo fue exitosa en 59 (86%) pacientes, mientras que 10 (14%) pacientes necesitaron ventilación mecánica, en su mayoría en las primeras 24 horas. Se considero fracaso del manejo con CNAF al tener un deterioro clínico en el estado o insuficiencia respiratorios como apneas, aumento del trabajo respiratorio, estridor

inspiratorio, desaturación y bradicardia que requirió intubación endotraqueal dentro de las primeras 48 horas luego de haber iniciado la terapia. (Caparó Ingram et al., 2021)

Los días de oxigenoterapia fueron estadísticamente menores en el grupo de casos de 13 días a 22 días en el grupo control. Al igual los días de cuidados intensivos y los días totales de hospitalización fueron menores en el grupo manejado con cánula nasal de alto flujo con una media de tiempo de 10 días en unidad de cuidados intensivos pediátricos y 17 días intrahospitalarios y 14 días en unidad de cuidados intensivos pediátricos y 28 días intrahospitalarios para el grupo control. (Caparó Ingram et al., 2021)

De acuerdo con el estudio sobre cánula nasal de alto flujo en niños con crisis asmática en un servicio de urgencias pediátrico, uno de los niños con edad de 5 años con ventilación no invasiva en unidad de cuidado intensivos por la mala evolución requirió ventilación mecánica asistida, una niña de 12 años también requirió ventilación mecánica asistida y una niña de 3 años con ventilación no invasiva, posterior a esto por el fracaso se coloca ventilación mecánica asistida. (Morosini et al., 2017)

Un paciente de 3 años y medio con crisis de asma moderada presentó un agravamiento de su crisis luego de 5 horas con broncodilatadores y corticoides, por lo cual fue conectado a CNAF a 28 L/min (2 L/kg/min) y derivado a UCI, donde una radiografía de tórax evidenció neumotórax hipertensivo. Requirió drenaje pleural y completó su tratamiento con CNAF, sin necesidad de soporte respiratorio invasivo. En este caso no es posible saber la relación causal entre neumotórax y el uso de CNAF, porque se desconoce si precedió al inicio de la terapia. Por lo que hace evidencia la necesidad de realizar radiografías de tórax antes del inicio de la terapia. (Morosini et al., 2017)

Mencionan que las complicaciones con el uso de cánula de alto flujo son las de escape aéreo, en los pacientes estudiados no hubo intolerancia al flujo o presencia de lesiones mucosas. El 54% de los pacientes requirieron únicamente CNAF; 42% recibieron en la evolución VNI en UCI, por persistencia de síndrome funcional respiratorio. Sólo 4% de este grupo requirió ventilación mecánica asistida, lo cual es concordante con el bajo número de intubación en la crisis asmática a nivel internacional. (Morosini et al., 2017),

En el estudio impacto de la implementación de oxigenoterapia de alto flujo en el manejo de la insuficiencia respiratoria por infecciones respiratorias agudas bajas en un departamento de emergencia pediátrica se realizó radiografía de tórax al 78% de los pacientes donde los hallazgos más frecuentes fueron infiltrado intersticial difuso bilateral (39%) e hiperinsuflación (28%) y en el 8% de los casos se describían opacidades inhomogéneas. (Morosini et al., 2016)

La media de permanencia en el departamento con OAF fue de 11 horas con un rango de 1.5 a 52 horas. El 78% de los pacientes fue derivado a sala de cuidados moderados, 8 pacientes (22%) fueron ingresados en unidad de cuidados intensivos por fracaso de la técnica. (Morosini et al., 2016)

La incorporación de OAF determinó un cambio en el manejo de estos pacientes en urgencias lo cual apoya el uso de este soporte respiratorio fuera de la unidad de cuidados intensivos, siendo de fácil manejo y seguro de utilizar. La implementación de OAF fue exitosa en el 78% de los casos, evitando el ingreso a UCI y la AVM en 28/36 pacientes. La menor necesidad de AVM tiene beneficios directos en el paciente, disminuyendo la necesidad de sedoanalgesia, la posibilidad de neumonía asociada al ventilador y barotrauma e impactando en términos de costos sanitarios. (Morosini et al., 2016)

En el estudio terapia con cánula de alto flujo en niños con dificultad respiratorias aguda con hipoxia en una unidad de cuidados intensivos pediátricos, no se observaron complicaciones como fuga de aire ni epítaxis con el uso de la terapia. La mayoría de los niños fueron tratados con éxito con la terapia, 16 pacientes necesitaron un aumento de la asistencia respiratoria, incluidos 5 que recibieron ventilación no invasiva y 11 que recibieron intubación con ventilación mecánica. (Chang et al., 2021)

La tasa de fracaso fue de solo el 15,6%. donde necesitaron tratamiento con ventilación no invasiva o intubación con ventilación mecánica. En el fracaso del tratamiento 13 de los niños mostraron un aumento de la frecuencia respiratoria y la desaturación y se hizo la interrupción del tratamiento debido a molestias en 3 de los niños, de los 16 niños con fracaso de terapia, 11 fracasaron durante las primeras 24 horas después del inicio del tratamiento.

En general fueron pocos los pacientes que requirieron un procedimiento más avanzado después de colocarle la cánula nasal de alto flujo. En uno de los estudios un 3.6% presentaron fracaso al tratamiento con este tipo de soporte respiratorio, de los 19 pacientes que presentaron este fracaso, 10 de estos pacientes requirieron ventilación mecánica invasiva, lo que representa un 52,6% de los casos de fracaso de soporte.

En otro de los estudios se explica que se logró evitar la ventilación mecánica invasiva hasta en un 75% de los pacientes incluidos en el estudio, sin embargo, en Costa Rica un 25% de los pacientes a quienes se les colocó cánula nasal de alto flujo requirieron ser intubados.

Otro de los estudios evidenció que un total de 37,6% con una media de 3 meses requirieron traslado a la unidad de cuidados intensivos. En el análisis del estudio se identificó que hubo

una disminución significativa en la estadía y en la necesidad de intubación tanto para insuficiencias respiratorias agudas bajas moderas como severas.

Un estudio evidencia que un 14% de los pacientes incluidos requirieron ventilación mecánica en su mayoría en las primeras 24 horas y los datos concordaron con el bajo número de intubación en las crisis asmáticas a nivel internacional.

En otros de los estudios se mostró un 22% de pacientes que tuvieron que ser ingresados a la unidad de cuidados intensivos por el fracaso de esta técnica, en otro de los estudios se evidencio una tasa de fracaso de 15.6% donde necesitaron tratamiento con ventilación no invasiva o intubación con ventilación mecánica, fueron 11 pacientes que requirieron intubación. En general, se evidencio tasas bajas de fracaso lo que hace esta terapia útil en muchas patologías respiratorias.

Para considerar un fracaso en el uso de terapia de cánula nasal de alto flujo y que los pacientes ocuparan otro tipo de soporte respiratorio, en los diferentes estudios se utilizaron parámetros o datos entre los cuales se destacan apneas recurrentes, un aumento en el trabajo respiratorio, estridor inspiratorio, desaturación y bradicardia principalmente 48 horas luego de haber iniciado la terapia.

Otros de los datos tomados en cuenta para considerar fracaso fue que tuvieran hipercapnia con acidosis respiratoria, una $FiO_2 > 0.5$, deterioro de estado de conciencia estos datos principalmente a las 2 horas de iniciado la terapia. También se consideraron aquellos pacientes en donde la mejoría del puntaje de gravedad fue menos o igual a 2 puntos, cuando la frecuencia respiratoria no logro reducción de al menos un 30% o la SO_2 inicial es inferior al 87%.

4. Identificar la influencia de la oxigenoterapia de alto flujo en la reducción de las tasas de mortalidad en niños con afecciones respiratorias.

El artículo sobre oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes con infección respiratoria baja aguda, concluye que el uso de esta terapia se asoció con un perfil de seguridad favorable, ya que no se reportaron complicaciones ni efectos adversos relacionados con este tipo de soporte respiratorio. Además, la mejoría sostenida en la frecuencia respiratoria después de la primera hora de tratamiento se identificó como un claro factor pronóstico de éxito terapéutico. Asimismo, no se registraron fallecimientos en la muestra estudiada, lo que refleja un manejo clínico efectivo y seguro. (Monteverde et al., 2019).

En el estudio sobre el uso de cánula nasal de alto flujo en niños menores de 24 meses en salones de pediatría mencionaron como dato importante que no hubo fallecimientos durante la realización del estudio lo que sugiere que el uso de esta terapia es segura y efectiva (Barahona-Ortega et al., 2018).

El artículo Eficacia de la cánula nasal de alto flujo en patologías respiratorias indica que un total de 3 pacientes (4.3%) fallecieron en el grupo sin respuesta a la CNAF, mientras que 1 (1.44%) falleció en el grupo de respuesta. Ninguno de los fallecimientos ocurrió durante su manejo con CNAF; fallecieron en promedio después de 8 días de haber pasado a VMI. (Caparó Ingram et al., 2021)

En el grupo que requirió intubación endotraqueal, 3 pacientes iniciaron su manejo en unidad de cuidado intensivos, 3 pacientes iniciaron luego de la extubación, 2 pacientes en sala de medicina general y 2 pacientes en el cuarto de urgencias pediátricas. Y no se encontró

variables estadísticamente significativas para correlacionar con el fracaso de la terapia. (Caparó Ingram et al., 2021)

El análisis de los resultados del estudio permitió identificar que la cánula nasal de alto flujo es eficaz con una tasa de éxito en los pacientes del estudio de 86%, ofrece ventajas clínicas y efectos adversos mínimos lo que permite reducir la necesidad de asistencias respiratorias invasivas y por ende disminuir los costos del hospital, mostro ser una terapia segura ya que los pacientes que respondieron al tratamiento mostraron una mejoría dentro de las primeras dos horas, además que los días de estancia en terapia intensiva fueron menores en el grupo con CNAF y no hubo diferencias significativas en la tasa de mortalidad entre ambos grupos. (Caparó Ingram et al., 2021).

En el estudio de uso de cánula de alto flujo en pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria, la incidencia acumulada de mortalidad secundaria a IRA durante el periodo de estudio respondió al 7,4% teniendo en cuenta que el total de 296 pacientes con IRA, 22 fallecieron y de los pacientes que fallecieron 8 habían iniciado tratamiento con cánula nasal de alto flujo. La tasa de fracaso fue baja y se concluyó que esta terapia puede ser útil en otras patologías además de la bronquiolitis, como el asma, la neumonía y el shock séptico. (Ante-Ardila et al., 2023)

El estudio terapia con cánula de alto flujo en niños con dificultad respiratorias aguda con hipoxia en una unidad de cuidados intensivos pediátricos presento una tasa de mortalidad general al mes fue de 5,9% (6 de 102 niños) y la estancia hospitalaria en la UCI pediátrica y en el hospital fue de 7,56 a 6,35 y 20,08 a 15,90 días, respectivamente. (Chang et al., 2021)

En lo que respecta a la mortalidad asociada al uso de cánula nasal de alto flujo en población pediátrica con afecciones respiratorias, en la mayoría de los artículos analizados no se reportaron fallecimientos. Sin embargo, en uno de los estudios se reporta que un total de 4,3% de los pacientes fallecieron en el grupo sin respuesta a la cánula nasal de alto flujo, mientras que 1,44% falleció en grupo de respuesta, es importante recalcar que ninguno de los fallecimientos ocurrió durante su manejo con CNAF, sino que fallecieron en promedio después de 8 días de haber pasado a VMI.

En otro estudio, se evidencio una incidencia acumulada de mortalidad secundaria a insuficiencia respiratoria aguda durante el periodo de estudio, esta incidencia fue de 7,4%, donde el total de fallecidos fue de 22 pacientes de los cuales 8 habían iniciado tratamiento con cánula nasal de alto flujo. Con respecto a otro estudio la tasa de mortalidad general al mes fue de 5,9%.

Con respecto a los datos analizados, se puede considerar que la terapia con cánula nasal de alto flujo es una terapia segura, bien tolerada por los pacientes pediátricos y resulta efectiva para estabilizar a la mayoría de los pacientes pediátricos mejorando los patrones respiratorios. Sin embargo, en algunos casos puede haber fallecimientos porque su impacto en la reducción en pacientes con fallos respiratorios severos es limitado por lo que sería recomendable establecer criterios y saber tomar la decisión para utilizar la terapia cuando sea necesario.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Identificar las afecciones respiratorias en las que se utiliza oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica.

Las afecciones respiratorias representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la población pediátrica a nivel mundial, esto porque los niños tienen características anatómicas y fisiológicas de su sistema respiratorio que los hacen más susceptibles a padecer este tipo de patologías donde algunos necesitan terapias para mejorar los patrones respiratorios.

Se identificó que la oxigenoterapia de alto flujo es utilizada en varias patologías respiratorias en la población pediátrica como la bronquiolitis, la neumonía, el asma, con una alta prevalencia en lactantes y niños pequeños. La bronquiolitis se destacó como la principal indicación para usar este tipo de terapia. Se determinó que estas afecciones respiratorias son más prevalentes en los meses de invierno.

2. Evaluar los efectos de la oxigenoterapia del alto flujo en pacientes pediátricos con afecciones respiratorias.

Se evaluó que la oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica es una intervención útil y eficaz, ya que mostró un mejoramiento en los parámetros respiratorios como la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno. Además, se observó que esta modalidad terapéutica reduce los días de hospitalización lo que la representa como una herramienta fundamental en el manejo de afecciones respiratorias porque mejora los pronósticos de los pacientes.

3. Examinar la relación entre el uso de oxigenoterapia de alto flujo y la reducción de la necesidad de intubación en niños con afecciones respiratorias agudas.

Al examinar la relación del uso de oxigenoterapia de alto flujo y la reducción de la necesidad de intubación se identificó la terapia es efectiva para reducir la necesidad de ventilación mecánica invasiva, considerando que se observó tasas de fracaso generalmente bajas lo que ayuda a identificar que si hubo una disminución en la intubación.

4. Identificar la influencia de la oxigenoterapia de alto flujo en la reducción de las tasas de mortalidad en niños con afecciones respiratorias.

Se logro identificar que la oxigenoterapia de alto flujo en población pediátrica con afecciones respiratorias tuvo una reducción de las tasas de mortalidad dado que las tasas de complicaciones, efectos secundarios y mortalidad fueron muy bajas.

Recomendaciones

- Promocionar la vacunación en los niños desde etapas tempranas, para prevenir este tipo de afecciones respiratorias reduciendo las tasas de prevalencia.
- Mantener protocolos específicos para las principales afecciones respiratorias pediátricas con el fin de tener una identificación temprana de pacientes que puedan beneficiarse de la terapia.
- Realizar un análisis del costo-beneficio del proceso terapéutico con el fin de verificar las ventajas de su uso en el país.
- Realizar actualizaciones de estudios que permitan una educación continua en los médicos con el fin de tener mejoras llevando a cabo los procedimientos.
- Crear protocolos de monitoreo y evaluación para verificar los cambios y los efectos en los parámetros respiratorios en niños que reciben esta modalidad terapéutica.
- Realizar campañas educativas en las escuelas y guarderías sobre información preventiva con respecto a enfermedades respiratorias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Albishi, N. S. , Alenazi, A. O. , Alshammari, W. O. , Al-Ruwaili, J. Awaid , Al Samti, A. M. S. , Alharbi, K. H. D. , Alshammari, A. G. , Alhawsawi, M. M. , Alharbi, F. N. , Alkahmous, M. A. , Aldhafiri, N. T. , Bin Mahiza, A. , Alharbi, F. H. , Zalah, A. M. and Sayed, H. A. . O. (2024). Respiratory Infections in Children: An Updated Review of Pathophysiology, Diagnosis, Treatment, Biochemical Aspects, and Nursing Interventions. *Journal of Medicinal and Chemical Sciences*, 7(12), 1847-1860. doi: 10.26655/JMCHEMSCI.2024.12.7
2. Alonso Fernández, C. (2018). La oxigenoterapia en pediatría y sus complicaciones. *La oxigenoterapia en pediatría y sus complicaciones*, 51(51), 1-51. <https://www.npunto.es/revista/5/la-oxigenoterapia-en-pediatria-y-sus-complicaciones-5>
3. Álvarez Caro, F., & García González, M. (2021). Asma: concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación. *Pediatría Integral*, XXV(2), 56–66. https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/04/Pediatria-Integral-XXV-2_WEB.pdf
4. Ante-Ardila, N., Garnica, C. N., Umaña, P. M., Castañeda, O. L. B., Cháves, A. J., Naranjo, M. S., Piñeros, J. G., Bonilla, C., Mejía, L. M., Mesa-Rubio, M. L., Restrepo-Gualteros, S., Barrera, P., Moreno-López, S., Rueda-Guevara, P., & Varela, A. R. (2023). Uso de cánula de alto flujo en pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria: un estudio de cohorte prospectivo en tres hospitales de altura. *Salud Science Reports*, 6(4), e1182. <https://doi.org/10.1002/hsr2.1182>

5. Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Navales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista de Alergia de México*, 63(2), 201–206. <https://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/181/309>
6. Asenjo, C. A., & Pinto, R. A. (2017). Características Anatómico-funcional del aparato respiratorio durante la infancia. *Revista médica Clínica Las Condes*, 28(1), 7–19. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.01.002>
7. Ballesteros Díez, Y. (2017). Oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales en crisis asmáticas graves en un Servicio de Urgencias de Pediatría. <http://hdl.handle.net/10810/28023>
8. Ball, M., Hossain, M., & Padalia, D. (2023). Anatomy, Airway. En StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459258/>
9. Baquedano-Lobera, I., Bardella-Gil, C., & García-Iñiguez, J. P. (2022). Analysis of predictors of response to high-flow oxygen nasal cannula therapy in a pediatric intensive care unit. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 79(4). <https://doi.org/10.24875/bmhim.21000218>
10. Barahona-Ortega, D.-M., Ávila De Benedictis, L., & Abdelnour-Vásquez, A. (2018). Uso de cánula de alto flujo en niños menores de 24 meses en salones de pediatría. *Acta Médica Costarricense*, 60(3), 127–131. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022018000300127
11. Bhatia, R. (2024). Asma infantil. Manual MSD, versión para público general. <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/salud-infantil/trastornos-respiratorios-en-los-lactantes-y-los-ni%C3%B1os/asma-infanti>

12. Universidad de Navarra. (2020). *Revisiones sistemáticas: Inicio*.
<https://biblioguias.unav.edu/revisionessistematicas>
13. Caparó Ingram, E., De Antonio, R., Dutari, J. E., Alvarado, M., Díaz, V., Donato, M., Vernaza, V., Flores, R., Roberts, S., Muñoz, O., & Almela Caballero, N. T. (2021). Eficacia de la cánula nasal de alto flujo en patologías respiratorias. *Revista Pediátrica de Panamá*, 50(1), 13-18. <https://doi.org/10.37980/im.journal.rspp.20211741>
14. Casallas Vega, A., Ruiz Rodriguez, D. ., Guzmán Gómez, C. ., Perdomo Beltrán, N. ., & Mendoza Quintero, D. . (2021). Perfil del lactante con insuficiencia respiratoria que se beneficia del uso de cánula nasal de alto flujo, Bogotá-Colombia. *Horizonte De Enfermería*, 32(1), 79–90. <https://cuadernos.info/index.php/RHE/article/view/29419>
15. Chang, C. C., Lin, Y. C., Chen, T. C., Lin, J. J., Hsia, S. H., Chan, O. W., & Lee, E. P. (2021). Terapia con cánula nasal de alto flujo en niños con dificultad respiratoria aguda con hipoxia en una unidad de cuidados intensivos pediátricos: Una experiencia de un solo centro. *Frontiers in Pediatrics*, 9, 664180. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.664180>
16. Del Toro Rodriguez, L. B., Benitez, I. M., Morales, I. M., Aguilera, A. G., & Avid, M. A. D. (2021, marzo 24). Caracterización clínica-epidemiológica de las Bronquiolitis en pacientes pediátricos. *Medigraphic*. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=104892>
17. De León Palomo María Alejandra Abigail Muñoz Torre Eleany Madelein. (2021). Eficacia de la oxigenoterapia de alto flujo como alternativa para la ventilación no invasiva en pediatría . <https://biblioteca.medicina.usac.edu.gt/tesis/pre/2021/033.pdf>

18. De Paula, L. A. A., Tapiero, L. M., Castellar, A. F., & Higueta, M. V. (2018). Revisión sistemática de los efectos del uso de la cánula nasal de alto flujo en población neonatal y pediátrica. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6805284>
19. Díaz A., V., Caparó, E., González, H., & Ríos B., C. D. (2022). Neumonías complicadas. ¿Un problema aún? Revista Pediátrica de Panamá, 51(2). Recuperado de <https://doi.org/10.37980/im.journal.rspp.20221931>
20. Estupiñan Pérez, V. H. (2021). Embriología y fisiología respiratoria. En V. H. Estupiñan Pérez (Ed. científico.), Conceptos del cuidado respiratorio pediátrico (pp. 55–78). Editorial Universidad Santiago de Cali. <https://www.libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/download/279/394/5966?inline=1>
21. García, K. (2020). Experiencia en el uso de puntas nasales de alto flujo de oxígeno en la unidad de cuidados intensivos pediátricos [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000813186/3/0813186.pdf>
22. Gauto Benítez, R., Morilla Sanabria, L. P., Pavlicich, V., & Mesquita, M. (2019). Oxigenoterapia por cánula nasal de alto flujo en pacientes con crisis asmática en un departamento de emergencia pediátrica. Revista Chilena de Pediatría, 90(6), 642-648. <https://doi.org/10.32641/rchped.v90i6.1145>
23. Huaraca Carhuaricra, C. G., Lorena Li Parra, I., Arias Ochoa, E., Bazán Trujillo, K. B., Encalada Torres, R., Chávez Patilongo, M. L., & Shuan Nivin, E. J. (2023). Uso de cánula nasal de alto flujo (CNAF) en emergencia pediatría del Hospital de Lima Este-Vitarte, 2024-Perú. Revista de Climatología, 23, 3832–3840. <https://doi.org/10.59427/rcli/2023/v23cs.3832-3840>

24. Jaramillo-Cerezo, A., Cardona, L. V., Arango, O. I., Tamayo-González, N. A., Rodríguez-Padilla, L. M., & Parra-Buitrago, A. (2022). Bronquiolitis aguda: hospitalización, complicaciones y manejo terapéutico en menores de dos años atendidos en un centro de referencia en 2017 y 2018. Estudio descriptivo. *Iatreia*. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.173>
25. Kirmayr, M., Quilodrán, C., Valente, B., Loezar, C., Garegnani, L., & Franco, J. V. A. (2021). The GRADE approach, Part 1: how to assess the certainty of the evidence. *Medwave*, 21(02), e8109–e8109. <http://doi.org/10.5867/medwave.2021.02.8109>
26. Kiss, Teresa (7 de noviembre de 2024). Investigación no experimental. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 11 de noviembre de 2024 de <https://concepto.de/investigacion-no-experimental/>.
27. Kwon, J.-W. (2019). High-flow nasal cannula oxygen therapy in children: A clinical review. *Clinical and Experimental Pediatrics*, 63(1), 3–7. <https://doi.org/10.3345/kjp.2019.00626>
28. Kwon, J.-W. (2020). High-flow nasal cannula oxygen therapy in children: A clinical review. *Clinical and Experimental Pediatrics*, 63(1), 3–7. <https://doi.org/10.3345/kjp.2019.00626>
29. Lafuente, P. C., Íñiguez, J. P. G., De Vicente, C. M., Ramón, A. M., Barrena, V. G., & Calleja, C. C. (2020). Tratamiento con oxigenoterapia de alto flujo en pacientes pediátricos con crisis de asma. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7617259>
30. López de Argumedo M, Reviriego E, Gutiérrez A, Bayón JC. Actualización del Sistema de Trabajo Compartido para Revisiones Sistemáticas de la Evidencia Científica y Lectura Crítica (Plataforma FLC 3.0). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2017. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: OSTEBA.

31. Mena Nannig, P., Toro Jara, C., Pérez Álvarez, H., Zenteno Utreras, S., Smith Robinson, J., & Zúñiga Vergara, C. (2024). Cánula nasal de alto flujo: ¿un factor de riesgo de displasia broncopulmonar y retinopatía del prematuro? *Andes pediátrica*, 95(4), 397–405. <https://dx.doi.org/10.32641/andespediatr.v95i4.4793>
32. Michalczewski, C. S. R. (2023). Efectividad del uso de la terapia de cánula nasal de alto flujo en pediatría [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Río Negro]. <http://rid.unrn.edu.ar:8080/handle/20.500.12049/10816>
33. Molina Jiménez, V. N. Epidemiología de la población de niños menores de 2 años, sanos, internados con diagnóstico de bronquiolitis por Virus Respiratorio Sincitial del 01 de enero al 31 de diciembre del año 2018 en el Hospital Nacional de Niños, San José, Costa Rica. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/items/04c1f5ee-a011-47cf-a215-a6b6dfefaeef>
34. Monteverde, E., Fernández, A., Ferrero, F., Barbaro, C., De Lillo, L., Lavitola, M., & Golubicki, A. (2019). Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en lactantes con infección respiratoria baja aguda: Experiencia en hospitales de la Ciudad de Buenos Aires. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 117(5), 286-293. <https://doi.org/10.5546/aap.2019.286>
35. Moreno, M. G., Sánchez, M. V. B., Rivas, T. G., González, N. H., Isabel, V. M. M., & Sangrador, C. O. (2022). Efectividad de la oxigenoterapia de alto flujo en hospital de segundo nivel en bronquiolitis. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8497127>
36. Morosini, F., Dall'Orso, P., Alegretti, M., Alonso, B., Rocha, S., Cedrés, A., Más, M., Sehabiague, G., & Prego, J. (2016). Impacto de la implementación de oxigenoterapia de

- alto flujo en el manejo de la insuficiencia respiratoria por infecciones respiratorias agudas bajas en un departamento de emergencia pediátrica. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 87(2), 87-94. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492016000200003&lng=es&tlng=es
37. Morosini, F., Tórtora, S., Amarillo, P., Alonso, B., Más, M., Dall'Orso, P., & Prego, J. (2017). Cánula nasal de alto flujo en niños con crisis asmática en un servicio de urgencias pediátrico. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 88(3), 142-148. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492017000300142&lng=es&tlng=es
38. Muñoz, C. M. M., Basurto, V. A. D., Anchundia, J. P. C., & Martinetti, G. G. H. (2021). *Descripción y análisis de infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094506>
39. Navarro Avalos, C., & Rojas Ore, R. K. (2019). *Efectividad del uso de la cánula nasal a alto flujo en pacientes con bronquiolitis en la mejora del cuadro clínico* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Norbert Wiener]. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/3055>
40. Nolasco, S., Manti, S., Leonardi, S., Vancheri, C., & Spicuzza, L. (2022). High-flow nasal cannula oxygen therapy: Physiological mechanisms and clinical applications in children. *Frontiers in Medicine*, 9, 920549. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.920549>
41. Oliveira, J. L. C. de. (2020). Data integration in mixed-method research studies: Challenge and opportunity for nursing. *Texto & Contexto Enfermagem*, 29, e20200002. <https://doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2020-0002-0003>

42. Ortega, D. M. B., De Benedictis, L. Ávila, & Vásquez, A. A. (2018). Uso de cánula de alto flujo en niños menores de 24 meses en salones de pediatría. *Acta Médica Costarricense*, 60(3), 127–131. <https://doi.org/10.51481/amc.v60i3.1007>
43. Panetti, B., Bucci, I., Di Ludovico, A., Pellegrino, G. M., Di Filippo, P., Di Pillo, S., Chiarelli, F., Attanasi, M., & Sferrazza Papa, G. F. (2024). Acute Respiratory Failure in Children: A Clinical Update on Diagnosis. *Children (Basel, Switzerland)*, 11(10), 1232. <https://doi.org/10.3390/children11101232>
44. Pastor Vivero, M.^a D., Pérez Tarazona, S., & Rodríguez Cimadevilla, J. L. (2017). Fracaso respiratorio agudo y crónico. Oxigenoterapia. *Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Pediatría*, 1, 369–399. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/23_fracaso_respiratorio.pdf
45. Pérez-Díaz, J. I., & Gómez-Sánchez, L. (2023). Consideraciones fisiopatológicas y clínico-terapéuticas de la bronquiolitis en la población pediátrica. *Revista Médica Sinergia*, 8(3), 45–52. <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/1080/2262>
46. Pilar, J., Modesto i Alapont, V., Lopez-Fernandez, Y. M., Lopez-Macias, O., Garcia-Urabayen, D., & Amores-Hernandez, I. (2017). High-flow nasal cannula therapy versus non-invasive ventilation in children with severe acute asthma exacerbation: An observational cohort study. *Medicina Intensiva (English Edition)*, 41(7), 418–424. <https://doi.org/10.1016/j.medine.2017.01.0074>
47. Pinchak, C., et al. (2019). Experiencia en la utilización de cánula nasal de alto flujo en niños con infecciones respiratorias agudas hospitalizados en un sector de internación. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 90(5), 257-269. <https://doi.org/10.31134/ap.90.5.2>

48. Pérez, C., Peluffo, G., Giachetto, G., Menchaca, A., Pérez, W., Machado, K., Cristoforone, N., Alamilla, M., Acosta, V., Bruneto, M., Assandri, M., Toscano, B., Telechea, H., Rompani, E., Morosini, F., Taboada, R., Notejane, M., Pacaluk, M., Pujadas, M., ... Varela, A. (2020). Oxigenoterapia. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 91(Supl. 1), 26–28. <https://doi.org/10.31134/ap.91.s1.1>
49. Pérez, C., Peluffo, G., Giachetto, G., Menchaca, A., Pérez, W., Machado, K., Cristoforone, N., Alamilla, M., Acosta, V., Bruneto, M., Assandri, M., Toscano, B., Telechea, H., Rompani, E., Morosini, F., Taboada, R., Notejane, M., Pacaluk, M., Pujadas, M., ... Varela, A. (2020). Modalidades especiales de tratamiento: Ventilación no invasiva y cánula nasal de alto flujo. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 91(Supl. 1), 40–47. <https://doi.org/10.31134/ap.91.s1.7>
50. Polliotto, L. B., Peñafort, C., & Ciallella, C. (2018). Oxigenoterapia de alto flujo calentado y humificado en pediatría y neonatología en pacientes internados en Hospital Dr. Guillermo Rawson, San Juan. *Experiencia Médica*, 36(2), 28–32. <https://www.experienciamedicahp.com.ar/uploads/1-8986.pdf>
51. Quilodrán, C., Kirmayr, M., Valente, B., Pérez Bracchiglione, J., Garegnani, L., & Franco, J. V. A. (2021). The GRADE approach, Part 2: Evidence to decision frameworks—Outlining decision-making in health. *Medwave*, 21(4), e8182. <https://doi.org/10.5867/medwave.2021.04.8182>
52. Quispe, A. M., Hinojosa-Ticona, Y., Miranda, H. A., & Sedano, C. A. (2021). Serie de redacción científica: Revisiones sistemáticas. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 94–99. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.906>

53. Quispe Jesús, M. K., & Vargas Santa Cruz, H. D. (2019). *Efectividad del uso de la cánula nasal de alto flujo en los pacientes neonatales y pediátricos con insuficiencia respiratoria* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Norbert Wiener]. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/2796>
54. Rehman, S., & Bacha, D. (2023). Pulmonary embryology. En StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544372/>
55. Reyes-Baque, J. M., Cajape-González, A. L., Jaramillo-Baque, Y., & Hidalgo-Acebo, R. (2021). Características clínicas y epidemiológicas del asma bronquial en niños. *Dominio De Las Ciencias*, 7(2), 1371–1390. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i2.1886>
56. Rodríguez Moya, V. S., Barrese Pérez, Y., Iglesias Almanza, N. R., & Díaz Casañas, E. (2019). Síndrome de dificultad respiratoria aguda en niños. *MediSur*, 17(1), 126–135. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2019000100126
57. Rompani, E., Morosini, F., Taboada, R., Notejane, M., Pacaluk, M., Pujadas, M., Cladera, P., Algorta, G., & Varela, A. (2020). Modalidades especiales de tratamiento: ventilación no invasiva y cánula nasal de alto flujo. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 91(Supl. 1), 40–47. <https://doi.org/10.31134/ap.91.s1.7>
58. Ruiz, R. A., Jurado, B. A., Güeto, F. C., Yuste, A. C., García, I. D., Delgado, F. G., Pérez, J. G., Obispo, M. L., Del Río, I. Q., Espinar, F. R., & Del Campo Molina, E. (2019). Predictores de éxito del tratamiento con cánula nasal de alto flujo en el fallo respiratorio agudo hipoxémico. *Medicina Intensiva*, 45(2), 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2019.07.012>
59. Salvatico, E., Storaccio, C. S., Ulloa, A., Prado, S., & Diaz, M. (2017). Oxigenoterapia de Alto Flujo. *Notas de Enfermería*, 17(30). <https://doi.org/10.59843/2618-3692.v17.n30>

60. Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. doi: <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
61. Soria, F., Mircovich, C., González, P., Teijeiro, A., & Arbones, R. (2022). Oxigenoterapia de alto flujo en lactantes internados en el Hospital Pediátrico del Niño Jesús de la ciudad de Córdoba, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas (Cordoba, Argentina)*, 79(Suplemento JIC XXIII). <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/med/article/view/39004>
62. Sethi, S. (2024, 9 febrero). Introducción a la neumonía. Manual MSD Versión Para Público General.
63. Spindola, R. (2022). Oxigenoterapia y cánula nasal de alto flujo en pediatría. *Salud Ciencia y Tecnología*, 2, 70. <https://doi.org/10.56294/saludcyt202270>
64. Ubilla, C., & Yohannessen, K. (2017). Contaminación atmosférica: efectos en la salud respiratoria en el niño. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(1), 111–118. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-contaminacion-atmosferica-efectos-en-la-S0716864017300214>
65. Venanzi, A., Di Filippo, P., Santagata, C., Di Pillo, S., Chiarelli, F., & Attanasi, M. (2022). Heated humidified high-flow nasal cannula in children: State of the art. *Biomedicines*, 10(10), 2353. <https://doi.org/10.3390/biomedicines10102353>
66. Wegner A., A., Cespedes F., P., Godoy M., M. L., Erices B., P., Urrutia C., L., Venthur U., C., Labbé C., M., Riquelme M., H., Sanchez J., C., Vera V., W., Wood V., D., Contreras C., J. C., & Urrutia S., E. (2015). Cánula nasal de alto flujo en lactantes: experiencia en una unidad de paciente crítico. *Revista chilena de pediatría*, 86(3), 173–181. <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.06.003>

67. World Health Organization: WHO. (2022, 11 noviembre). Neumonía infantil.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>
68. World Health Organization: WHO & World Health Organization: WHO. (2024, 6 mayo).
Asma. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
69. Yusta, J. C. B., Gutiérrez, A., & Cordero, L. G. (2021). Eficiencia de la oxigenoterapia
de alto flujo para el tratamiento de dificultades respiratorias en pediatría. Dialnet.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=934908>

ANEXOS

CARTA DEL TUTOR

San José, 27 de mayo del 2025

Señores
Servicios estudiantiles
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante **DANIELA NAVARRO MONTERO**, cédula de identidad número 3-0513-0126, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA CON AFECCIONES RESPIRATORIAS RELACIONADO A SU EFECTIVIDAD Y RESULTADOS CLÍNICOS, REVISIÓN SISTEMÁTICA 2015-2024" cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría; y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

A)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
B)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
D)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		100%

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura.

Atentamente,



Dra. Verónica Castro Hidalgo
Cod. 18015
1 1774 0263

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Daniela Navarro Montero, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 305130126 egresado de la carrera de Medicina y cirugía de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA CON AFECCIONES RESPIRATORIAS RELACIONADO A SU EFECTIVIDAD Y RESULTADOS CLÍNICOS. REVISION SISTEMÁTICA 2015-2024.

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los veintisiete días del mes de mayo del año dos mil veinticinco.



Firma del estudiante

Cédula 305130126

CARTA DEL LECTOR

San José, Costa Rica 11 de junio 2025

Señores: Departamento de Servicios estudiantiles

Universidad Hispanoamericana

Estimados miembros del Departamento de Servicios estudiantiles:

Es un honor para mí dirigirme a ustedes para expresar mi opinión como lectora de la tesis titulada “, **OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA CON AFECCIONES RESPIRATORIAS RELACIONADO A SU EFECTIVIDAD Y RESULTADOS CLÍNICOS. REVISION SISTEMÁTICA 2015-2024**”, en el marco de Licenciatura en Medicina y Cirugía, de la estudiante **DANIELA NAVARRO MONTERO**

Tras una revisión cuidadosa del trabajo, puedo destacar que la tesis presenta un enfoque claro y bien fundamentado, demostrando conocimiento del tema y una adecuada aplicación de metodologías pertinentes.

Asimismo, considero que el trabajo cumple con los requisitos académicos y éticos necesarios, y que su contenido puede contribuir significativamente a la comunidad académica y profesional. La estructura del documento es coherente, y la argumentación está respaldada por una adecuada revisión bibliográfica y datos sólidos.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con los requisitos para ser presentado en la defensa publica

Atentamente;

Dra. Mariela Barahona Villalobos

Céd. 207310810

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 12/06/2025

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Daniela Navarro Montero con número de identificación 305130126 autor (a) del trabajo de graduación titulado OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA CON AFECCIONES RESPIRATORIAS RELACIONADO A SU EFECTIVIDAD Y RESULTADOS CLÍNICOS. REVISION SISTEMÁTICA 2015-2024. presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de Licenciatura; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



Firma y Documento de Identidad

ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las “Condiciones de uso de estricto cumplimiento” de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.