

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



**“EFECTIVIDAD DE LA OXIGENOTERAPIA CON CÁNULA
NASAL DE ALTO FLUJO COMPARADA CON LA
OXIGENOTERAPIA CONVENCIONAL EN NIÑOS CON
BRONQUIOLITIS MODERADA Y SEVERA”**

POR

DR. MAURICIO SEBASTIAN MONTALVO SOSA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

30 NOVIEMBRE, 2025

**“EFECTIVIDAD DE LA OXIGENOTERAPIA CON CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO
COMPARADA CON LA OXIGENOTERAPIA CONVENCIONAL EN NIÑOS CON
BRONQUIOLITIS MODERADA Y SEVERA”**

Aprobación de tesis:



Dr. Jesús Eduardo Treviño Alvarado

Director de la tesis



Dra. Bárbara Gabriela Cárdenas del Castillo

Coordinador de Enseñanza



Dr. Fernando García Rodríguez

Coordinador de Investigación



Dr. Med. Fernando Felix Montes Tapia

Jefe de Departamento



Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez

Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A la vida, por haberme dado la vida, la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi formación profesional.

A mi padre, quien en vida fue médico general, por haber sido mi mayor inspiración para elegir esta profesión. Su vocación, compromiso y amor por la medicina marcaron mi camino desde el inicio. Aunque ya no se encuentra físicamente conmigo, su ejemplo, enseñanzas y valores continúan guiando cada paso de mi vida personal y profesional.

A mi madre, por su amor incondicional, apoyo constante y fortaleza inquebrantable. Gracias por acompañarme en cada etapa de este camino, por creer en mí incluso en los momentos de mayor cansancio y por ser mi principal sostén para alcanzar este logro.

A mi familia, por su comprensión, paciencia y respaldo durante este proceso. Gracias por estar presentes en los momentos difíciles y por celebrar conmigo cada avance y cada meta alcanzada.

A mis amigos, por su apoyo, compañía y palabras de aliento a lo largo de esta etapa. Gracias por compartir conmigo experiencias, aprendizajes y momentos que hicieron más llevadero este trayecto.

A mis maestros, quienes contribuyeron de manera fundamental a mi formación académica y profesional, y de manera especial a mi tutor de tesis, por su orientación, disponibilidad y acompañamiento durante el desarrollo de este trabajo.

Este logro es el resultado del esfuerzo conjunto de todas las personas que creyeron en mí y me impulsaron a no rendirme, y representa un paso más en el compromiso que asumo con mi profesión y con quienes me rodean.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	1
Marco teórico	3
Hipótesis	15
Objetivos	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos	16
Materiales y métodos	17
Diseño del estudio	17
Lugar del estudio	17
Población y muestra	18
Criterios de selección	18
Criterios de inclusión	18
Criterios de exclusión	19
Criterios de eliminación	19
Tamaño de la muestra	20
Variables a estudiar	21
Recolección de datos	23
Análisis estadístico	24
Consideraciones éticas	25
Resultados	26
Características generales de la población	26
Distribución según tipo de oxigenoterapia	27
Evolución clínica según escala Wood-Downes-Ferrés	28

Comparación entre grupos de oxigenoterapia	29
Eventos clínicos adversos	31
Discusión	33
Conclusiones	36
Limitaciones del estudio	37
Referencias bibliográficas	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población total e incluida	29
Tabla 2. Distribución de severidad clínica según población total e incluida.....	31
Tabla 3. Antecedentes personales patológicos	31
Tabla 4. Distribución del tipo de oxigenoterapia	32
Tabla 5. Puntaje WDF y evolución clínica global	32
Tabla 6. Grado de mejoría clínica según reducción escala WDF	32
Tabla 7. Comparación entre grupos de oxigenoterapia	33
Tabla 8. Eventos clínicos adversos según tipo de oxigenoterapia	33
Tabla 9. Síntesis de resultados comparativos entre grupos	34

LISTA DE ABREVIATURAS

APP: Antecedentes personales patológicos

CNAF: Cánula nasal de alto flujo

IC 95%: Intervalo de confianza del 95%

IOT: Intubación orotraqueal

RIQ: Rango intercuartil

UTIP: Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

WDF: Escala Wood-Downes-Ferrés

RESUMEN

Antecedentes: La bronquiolitis aguda es una de las principales causas de hospitalización en niños menores de dos años y representa una carga importante para los sistemas de salud. Su manejo se basa en medidas de soporte, entre ellas la oxigenoterapia, fundamental en cuadros moderados y severos. En los últimos años, la oxigenoterapia mediante cánula nasal de alto flujo (CNAF) ha surgido como alternativa a la oxigenoterapia convencional; sin embargo, la evidencia disponible continúa siendo heterogénea y la superioridad de una modalidad sobre otra permanece en debate. A pesar de su creciente uso en diversos centros hospitalarios, no existen lineamientos uniformes que orienten su elección clínica en bronquiolitis moderada y severa.

Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de la oxigenoterapia con CNAF en comparación con la oxigenoterapia convencional en niños con bronquiolitis moderada y severa atendidos en un hospital pediátrico de tercer nivel.

Metodología: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, longitudinal y analítico. Se identificaron todos los pacientes menores de dos años con bronquiolitis moderada o severa ingresados en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” durante el periodo de marzo de 2019 a marzo de 2024. Se recopilaron datos clínicos relacionados con la evolución mediante la escala Wood-Downes-Ferrés (WDF), estancia hospitalaria, tiempo de oxigenoterapia, ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP) y necesidad de intubación orotraqueal (IOT). La muestra final quedó conformada por 108 pacientes tras aplicar criterios de inclusión y exclusión preestablecidos.

Resultados: Se incluyeron 108 pacientes, con una mediana de edad de 12 meses, predominio masculino (55.6%) y distribución equitativa entre CNAF y oxigenoterapia convencional. La puntuación WDF inicial tuvo una mediana de 6 puntos, disminuyendo a 1 punto a las 24 horas

en ambos grupos, con resolución completa al egreso. La mejoría clínica significativa se observó en el 72.2% de los pacientes. El tiempo de uso de oxígeno fue similar en ambos grupos (mediana 3 días). La estancia intrahospitalaria fue ligeramente mayor en el grupo CNAF (7 días vs. 5 días), relacionado con una mayor proporción de casos severos. No hubo diferencias relevantes en ingreso a UTIP (12.9%) ni en la tasa de intubación (9.2%). Las comorbilidades fueron escasas y no modificaron la evolución clínica.

Conclusiones: Los resultados muestran que tanto la oxigenoterapia convencional como la CNAF son modalidades efectivas y seguras en el manejo de la bronquiolitis moderada y severa, logrando una mejoría clínica significativa en las primeras 24 horas. No se identificaron diferencias sustanciales en la necesidad de ingreso a UTIP o en la tasa de intubación entre ambas modalidades. La estancia hospitalaria ligeramente mayor en el grupo CNAF se relacionó principalmente con una mayor concentración de pacientes severos, más que con la modalidad terapéutica en sí. Estos hallazgos refuerzan que la decisión sobre el tipo de oxigenoterapia debe basarse en la severidad clínica inicial, la respuesta temprana al tratamiento y el juicio clínico individual.

Palabras Clave: Bronquiolitis, oxigenoterapia, cánula nasal de alto flujo, terapia respiratoria, pediatría.

INTRODUCCIÓN

La bronquiolitis aguda (BA) es una afección respiratoria aguda común en niños menores de dos años, caracterizada por la inflamación de las pequeñas vías respiratorias conocidas como bronquiolos (1). La mayoría de los casos de BA son causados por el virus sincitial respiratorio (VSR), aunque otros virus respiratorios, como el rinovirus y el metapneumovirus, también pueden desempeñar un papel importante (2). Recientemente, a través de una revisión sistemática, se calculó que la carga mundial de la enfermedad en 2015 fue de aproximadamente 33.1 millones de casos clínicos en niños menores de 5 años, siendo mayormente reportados en países de ingresos medianos y bajos (PIMB), alcanzando aproximadamente 3 millones de hospitalizaciones y 120,000 defunciones anuales en niños menores de 5 años (3). Sin embargo, debido a la pandemia por COVID-19, se han informado cambios en la curva epidemiológica del VSR, produciendo en primera instancia una reducción drástica del número de casos a raíz de las medidas de salud de confinamiento y posteriormente logrando un pico considerable de bronquiolitis en todo el mundo a consecuencia del levantamiento de dichas medidas (4).

La BA se manifiesta con síntomas que incluyen dificultad para respirar, tos, sibilancias y aumento de la producción de moco. En algunos casos, especialmente en niños menores de seis meses o con factores de riesgo, la bronquiolitis puede progresar a una forma más severa conocida como "bronquiolitis severa". Esta última es una causa significativa de hospitalización en niños y puede requerir un manejo médico intensivo (5).

En 1972, Wood y sus colegas desarrollaron un sistema de puntuación clínica destinado al diagnóstico de insuficiencia respiratoria, el cual también ha sido aplicado en el caso de la bronquiolitis desde entonces. Este puntaje considera aspectos como la tensión arterial de oxígeno o la presencia de cianosis, el tipo de sonidos respiratorios, el uso de músculos

accesorios, la existencia de sibilancias espiratorias y la evaluación del nivel de función cerebral (6). Actualmente, es la escala utilizada por el departamento de pediatría de nuestro hospital.

Los pilares del tratamiento actuales en la BA son en gran medida de apoyo y consisten en manejo de líquidos y soporte respiratorio, ya que actualmente no existe un tratamiento etiológico específico (4).

Actualmente, las guías internacionales recomiendan el apoyo respiratorio en aquellos pacientes con saturación de oxígeno menor al 92%. El suministro de oxígeno suplementario es la base del tratamiento de la dificultad respiratoria, que puede administrarse a través de cánulas nasales, mascarillas o cascos cefálicos como terapia convencional (4,7).

En los últimos años, la oxigenoterapia con CNAF ha surgido como una alternativa atractiva en el manejo de la bronquiolitis y otras condiciones respiratorias en la población pediátrica. Este método ha ganado popularidad significativa desde su introducción en el tratamiento clínico en el año 2000, debido a sus ventajas sobre otros métodos tradicionales de soporte respiratorio, como la presión positiva continua en la vía aérea nasal (nCPAP) y la oxigenoterapia convencional.

La CNAF permite administrar un flujo elevado de oxígeno mezclado con aire a través de una cánula nasal, proporcionando un suministro de gas humidificado y calentado. Esto mejora la tolerancia del tratamiento en pacientes pediátricos y minimiza las complicaciones como la sequedad de las vías respiratorias, que se observan con otros métodos de oxigenoterapia. Además, la CNAF genera una presión positiva en las vías respiratorias durante la respiración, lo que facilita la ventilación alveolar y mejora la oxigenación, reduciendo la necesidad de intervenciones más invasivas, como la intubación.

Un meta-análisis reciente que evaluó la efectividad y seguridad de la CNAF en el tratamiento de la bronquiolitis infantil reveló que este método no solo es comparable a la oxigenoterapia

convencional en términos de mejora de la presión parcial de oxígeno arterial, sino que es significativamente más efectivo en la reducción de la frecuencia respiratoria y la tasa de fracaso del tratamiento en niños con bronquiolitis. Estos hallazgos subrayan la relevancia emergente de la CNAF como una opción terapéutica preferente en el manejo de esta condición, respaldando su creciente adopción en la práctica clínica.

Sin embargo, la evidencia sobre la efectividad de la CNAF sigue siendo contradictoria. Un estudio reciente de Antilici et al. (2024) evaluó retrospectivamente a pacientes con bronquiolitis moderada tratados con CNAF o con oxigenoterapia convencional en el Hospital Bambino Gesù de Italia. Utilizando un diseño cuasi-experimental, no encontraron diferencias significativas en la duración de la oxigenoterapia, la estancia hospitalaria ni en las tasas de fracaso terapéutico entre ambos grupos.

A partir de estos hallazgos, los autores concluyen que la CNAF no modifica de manera sustancial el curso clínico de la bronquiolitis moderada y que, debido a su mayor costo y complejidad, no debería usarse como tratamiento de primera línea en todos los casos. En cambio, sugieren que su principal utilidad podría ser como terapia de rescate en pacientes con deterioro clínico bajo oxigenoterapia convencional. (12).

Por lo tanto, la evidencia disponible apoya firmemente la consideración de la CNAF como una intervención eficaz y bien tolerada en el manejo de la bronquiolitis, lo que justifica su uso cada vez más extendido en entornos pediátricos, particularmente en casos donde otros métodos de soporte respiratorio pueden ser menos efectivos o bien tolerados (9).

Este enfoque implica el suministro de un flujo de oxígeno enriquecido a través de una CNAF, lo que permite administrar un caudal elevado de oxígeno con un porcentaje ajustable de fracción inspirada de oxígeno (FiO_2). Un estudio realizado en 2021 en el Hospital Pediátrico Pietro Barilla de la Universidad de Parma detalla que el sistema de CNAF incluye un generador

de flujo que mezcla aire y oxígeno, proporcionando un gas con una concentración de oxígeno ajustable entre el 21% y el 100%, con un flujo de hasta 60 litros por minuto. Este gas es calentado y humidificado antes de ser administrado a través de una cánula nasal adaptada al tamaño de las fosas nasales del paciente, lo que permite una oxigenación efectiva y personalizada según las necesidades individuales del paciente.

La CNAF ofrece varias ventajas potenciales, como la humidificación y el calentamiento del gas inspirado, la generación de una presión positiva en las vías respiratorias, y la capacidad de suministrar oxígeno a flujos más altos que la oxigenoterapia convencional. La investigación llevada a cabo en 2021 en la Universidad de Parma destaca que el calentamiento y la humidificación del gas no solo permiten el uso de flujos más altos, sino que también favorecen la limpieza de las secreciones y reducen la broncoconstricción inflamatoria, disminuyendo así la resistencia de las vías respiratorias y la carga respiratoria. Además, la CNAF genera una presión positiva al final de la espiración, lo que previene el colapso de las vías respiratorias pequeñas y mejora la coordinación toraco-abdominal. Estos efectos, en conjunto, optimizan la función respiratoria en pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria aguda, como aquellos con bronquiolitis (11).

Además, un ensayo piloto llevado a cabo en diciembre de 2013 demostró la viabilidad de utilizar cánulas de alto flujo para administrar oxígeno a lactantes con bronquiolitis de moderada a grave en un entorno de pediatría general, mejorando así los niveles de saturación de oxígeno. Por tanto, esta podría ser una opción terapéutica válida para el tratamiento inicial, especialmente en servicios de emergencias pediátricas, para esta enfermedad. La introducción de la oxigenoterapia con cánulas de alto flujo en la unidad de hospitalización temporal del centro hospitalario universitario de Reims en 2013 se realizó con el propósito de manejar ciertos casos de bronquiolitis viral aguda en lactantes. El objetivo de este estudio retrospectivo fue investigar su utilización, detallando los grupos de lactantes con bronquiolitis viral aguda

tratados ya sea con oxigenoterapia convencional o con cánulas de alto flujo durante su estancia en la sala de emergencias pediátricas (8).

Sin embargo, actualmente no existen guías para la toma de decisión clínica entre ambas terapias.

Este vacío en la literatura ha generado estudios con resultados mixtos. Un ejemplo reciente es el estudio de Antilici et al. (2024), en el que se evaluó la efectividad de la CNAF en bronquiolitis moderada. Sus hallazgos indican que la CNAF no redujo significativamente la estancia hospitalaria ni la duración de la oxigenoterapia en comparación con la oxigenoterapia convencional. Además, las tasas de fracaso terapéutico fueron similares en ambos grupos.

A pesar de estos resultados, el uso de la CNAF sigue en aumento en muchos hospitales, lo que refuerza la necesidad de estudios adicionales que evalúen su efectividad en diferentes poblaciones pediátricas y en distintos entornos clínicos (12).

A pesar de los avances en la oxigenoterapia con CNAF y su creciente adopción en entornos clínicos, su efectividad como tratamiento estándar no está completamente establecida. Los estudios previos han arrojado resultados variados, y la elección entre CNAF y otras terapias sigue siendo objeto de debate en la comunidad médica. Por ejemplo, un metaanálisis de 2021 indicó que la CNAF es superior a la oxigenoterapia estándar (SOT) en términos de fracaso terapéutico, pero no mostró diferencias significativas respecto a la necesidad de intubación o la duración de la estancia hospitalaria. Sin embargo, tampoco se encontró una ventaja significativa al comparar la CNAF con la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)

Algunas recomendaciones describen el uso de CNAF en pacientes que no responden adecuadamente a la terapia convencional para corregir la hipoxia. No obstante, aún no hay suficiente evidencia que demuestre una disminución significativa en indicadores clave, como la duración de la estancia hospitalaria (DIEH), la tasa de ingreso en la unidad de terapia

intensiva pediátrica (UTIP), la tasa de intubación orotraqueal (IOT) y la progresión clínica de la enfermedad. De hecho, algunos estudios sugieren que la CNAF tiene un perfil de seguridad adecuado y es más eficaz en reducir el fracaso terapéutico, pero la falta de uniformidad en la definición de "fracaso" limita la validez de estos hallazgos (10).

Este estudio se propone abordar esta cuestión mediante un enfoque retrospectivo, observacional, longitudinal y analítico. Se busca evaluar la efectividad de la oxigenoterapia con CNAF en comparación con la oxigenoterapia convencional en niños con BA moderada y severa, en los resultados clínicos y sobrevida global de los pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González". Esto con el fin de proporcionar evidencia adicional que guíe la toma de decisiones clínicas en la población pediátrica.

Justificación

Es fundamental destacar que, en el contexto clínico donde se llevó a cabo el estudio, la oxigenoterapia con CNAF no se considera el tratamiento estándar para niños con bronquiolitis moderada y severa. A pesar de los avances en el uso de este enfoque terapéutico en otros entornos médicos, su aplicación específica en esta población pediátrica no ha sido adoptada de manera generalizada. Por lo tanto, se justifica la necesidad de investigar su efectividad y compararla con el tratamiento convencional para proporcionar una base científica sólida para futuras decisiones clínicas.

La literatura médica previa ha informado resultados diversos en relación con la efectividad de la oxigenoterapia de alto flujo en bronquiolitis moderada y severa. Algunos estudios sugieren beneficios potenciales, mientras que otros no encuentran diferencias significativas en comparación con la oxigenoterapia convencional. Esta variabilidad en los hallazgos subraya la

importancia de investigaciones adicionales que brinden una visión más completa y específica sobre la aplicación de este tratamiento en un entorno clínico particular.

Dentro de los estudios que cuestionan la superioridad de la CNAF, Antilici et al. (2024) no encontraron diferencias significativas en la evolución clínica de niños con bronquiolitis moderada tratados con CNAF frente a aquellos que recibieron oxigenoterapia convencional. Según sus resultados, la CNAF no redujo la duración de la oxigenoterapia ni la estancia hospitalaria y tampoco mostró una menor tasa de fracaso terapéutico. Esto ha generado un debate sobre si su uso generalizado está justificado o si debería reservarse para casos seleccionados (12).

La investigación puede beneficiar directamente a los participantes, es decir, a los niños con bronquiolitis moderada y severa que requieren atención médica. La identificación de un enfoque terapéutico más efectivo podría mejorar los resultados clínicos, reducir la duración de la hospitalización y minimizar la carga para los pacientes pediátricos y sus familias.

Este estudio busca contribuir al avance del conocimiento médico al proporcionar evidencia científica adicional sobre la efectividad de la oxigenoterapia de alto flujo en una población específica de pacientes pediátricos con bronquiolitis moderada y severa. Los resultados obtenidos pueden enriquecer la base de evidencia existente y tener implicaciones más amplias para la gestión de otras afecciones respiratorias en niños.

La investigación también es pertinente para la comunidad médica y la institución hospitalaria donde se llevó a cabo el estudio. Proporcionar información sólida sobre la efectividad de diferentes enfoques terapéuticos es fundamental para tomar decisiones clínicas informadas y mejorar la calidad de la atención médica que se brinda a los pacientes pediátricos con bronquiolitis moderada y severa. Además, puede tener implicaciones en la planificación de recursos y protocolos clínicos en el hospital.

Planteamiento del Problema

Magnitud

La bronquiolitis severa es una afección respiratoria que afecta a un número significativo de niños en todo el mundo, lo que representa una carga significativa para los sistemas de atención médica. En entornos hospitalarios, los casos de bronquiolitis severa suelen requerir hospitalización, y algunos de estos pacientes pueden experimentar una progresión rápida de la enfermedad, lo que genera una alta demanda de atención médica intensiva.

Trascendencia

La elección del tratamiento adecuado para niños con bronquiolitis severa es de vital importancia debido a las posibles complicaciones y consecuencias graves de esta enfermedad. Un enfoque terapéutico más efectivo no solo podría mejorar los resultados clínicos, como la duración de la hospitalización y la necesidad de intervenciones invasivas, sino que también podría reducir la carga emocional y económica para los pacientes y sus familias.

Vulnerabilidad

Los pacientes pediátricos con bronquiolitis severa representan una población especialmente vulnerable debido a su edad y a la gravedad de la enfermedad. La elección del tratamiento adecuado es crucial para garantizar su recuperación y minimizar los riesgos asociados.

Pregunta de Investigación

¿Cuál es la efectividad de la oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo comparada con la oxigenoterapia convencional en niños con bronquiolitis moderada y severa?

HIPÓTESIS

H_A: La oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo es más efectiva que la oxigenoterapia convencional en niños con bronquiolitis moderada y severa, reduciendo el tiempo de estancia hospitalaria, la tasa de fracaso terapéutico, la necesidad de ingreso a UTIP y la tasa de intubación.

H₀: La oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo no es más efectiva que la oxigenoterapia convencional en niños con bronquiolitis moderada y severa.

OBJETIVOS

Objetivo principal

Evaluar la efectividad de la oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo comparada con la oxigenoterapia convencional en niños con bronquiolitis moderada y severa.

Objetivos secundarios

1. Comparar el tiempo de estancia intrahospitalaria entre niños tratados con oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo y oxigenoterapia convencional.
2. Evaluar la proporción de pacientes que requieren ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP) en ambos grupos de tratamiento.
3. Comparar la tasa de intubación orotraqueal (IOT) entre los grupos de tratamiento.
4. Analizar la progresión clínica mediante la escala de Wood-Downes-Ferres.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, longitudinal y analítico. Se identificaron a todos los pacientes pediátricos con diagnóstico de bronquiolitis aguda atendidos en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” durante el periodo de 5 años, comprendidos de marzo de 2019 a marzo de 2024.

Posteriormente se utilizaron todos los registros de los pacientes para obtener acceso a los expedientes clínicos y electrónicos. Los datos obtenidos se almacenaron en una base de datos con las variables a investigar. La base de datos no incluirá el nombre ni el registro de los sujetos, que pudiera identificarlos. Se les asignó un número de folio para proteger su confidencialidad.

Separación de pacientes por tipo de terapia:

Los pacientes se dividieron en dos grupos según el tipo de oxigenoterapia utilizada:

- **Grupo 1:** Pacientes que recibieron oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo (CNAF).
- **Grupo 2:** Pacientes que recibieron oxigenoterapia convencional (cánulas de bajo flujo o mascarillas).

Se identificaron y registraron las características demográficas, clínicas y resultados clínicos relevantes para cada grupo.

Diseño de estudio

Estudio observacional, retrospectivo, longitudinal y analítico.

Se revisaron expedientes clínicos electrónicos y físicos de pacientes atendidos durante un periodo de 5 años en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” , comprendidos de marzo de 2019 a marzo de 2024.

No hubo intervención ni contacto con los pacientes; únicamente se realizó recolección y análisis de datos previamente registrados. El estudio se apegó a la normativa ética vigente para investigaciones sin riesgo y con manejo de datos retrospectivos.

Lugar del estudio

Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, Monterrey Nuevo León.

Criterios de selección de la muestra

Criterios de inclusión de Oxigenoterapia Convencional y con Cánula Nasal de Alto Flujo (CNAF)

- Niños con **bronquiolitis moderada o severa**.
- Edad **<2 años**.
- Necesidad de **oxigenoterapia** (convencional o CNAF) durante su hospitalización.
- Pacientes ingresados en el Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González".
- **Saturación de O₂** entre **88-92%** con cánula de bajo flujo o mascarilla.

Criterios de exclusión

- Padecer comorbilidades de alto riesgo de gravedad.
- Cardiopatía, neumopatía de base, padecimientos neurológicos.
- Contraindicaciones médicas para el uso de oxigenoterapia de alto flujo.
 - Bradicardia extrema
 - Inestabilidad hemodinámica grave

- Coma
- Fracturas de base de cráneo/ huesos faciales
- Neumotórax
- Enfermedad neuromuscular
- Defectos anatómicos vía aérea

Criterios de eliminación

- Pacientes que hayan sido trasladados a otro centro
- Expedientes clínicos incompletos.
 - **Falta de clasificación de la bronquiolitis:** El expediente solo menciona "bronquiolitis aguda" sin especificar si es **moderada o severa**, lo que impide saber si cumple los criterios de inclusión.
 - **Ausencia de registro de oxigenoterapia:** No se documenta qué tipo de oxigenoterapia recibió el paciente (CNAF o convencional), lo que imposibilita su correcta asignación a un grupo de estudio.
 - **Tiempo de estancia en UTIP o duración de IOT no especificados:** El expediente no registra los días de estancia en UTIP o la duración de la ventilación mecánica, lo que impide su inclusión en el análisis.

Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se calculó considerando ambos grupos de tratamiento para garantizar una potencia estadística adecuada. Se utilizó un nivel de significancia de 0.05 y una potencia del 80% para detectar diferencias clínicamente relevantes en la tasa de fracaso terapéutico.

Con base en los resultados de los metaanálisis de Cao et al. (2022) y Dafydd et al. (2021), se estimó que la tasa de fracaso terapéutico en la oxigenoterapia convencional es aproximadamente del 30%, mientras que en la oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo puede disminuir hasta un 10% (9,10).

Aplicando la fórmula para comparación de dos proporciones en muestras independientes:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2}\sqrt{2p(1-p)} + Z_{\beta}\sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)})^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Los parámetros empleados fueron:

- $p_1 = 0.30 \rightarrow$ Tasa de fracaso terapéutico esperada en **oxigenoterapia convencional**.
- $p_2 = 0.10 \rightarrow$ Tasa de fracaso terapéutico esperada en **oxigenoterapia con CNAF**.
- $\Delta = p_1 - p_2 = 0.20$.
- $Z_{\alpha} = 1.645 \rightarrow$ Valor crítico para **α unilateral 0.05**.
- $Z_{\beta} = 0.842 \rightarrow$ Valor crítico para **potencia 80% ($\beta = 0.20$)**.

COMPARACIÓN DE DOS PROPORCIONES
(Se pretende comparar si las proporciones son diferentes)

	Indique número del tipo de test
Tipo de test (1.unilateral o 2.bilateral)	1 UNILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- α)	95%
Poder estadístico	80%
P ₁ (proporción en el grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual)	30%
P ₂ (proporción en el grupo del nuevo tratamiento, intervención o técnica)	10%
TAMAÑO MUESTRAL (n)	48

EL TAMAÑO MUESTRAL AJUSTADO A PÉRDIDAS

Proporcion esperada de pérdidas (R)	10%
MUESTRA AJUSTADA A LAS PERDIDAS	54

Beatriz López Calviño
Salvador Pita Fernández
Sonia Pértega Díaz
Teresa Seoane Pillado
Unidad de epidemiología clínica y bioestadística
Complejo Hospitalario Universitario A Coruña

Se obtuvo un tamaño mínimo de **48 pacientes por grupo** (96 en total). Ajustando para un 10% de pérdidas, se definió un tamaño final de **54 pacientes por grupo** (108 en total).

El cálculo se realizó aplicando la fórmula para comparación de dos proporciones en muestras independientes.

El tiempo para completar la muestra corresponde al periodo clínico retrospectivo establecido en el protocolo (marzo de 2019 a marzo de 2024). La revisión de expedientes se llevó a cabo en un periodo independiente de un mes, entre octubre y noviembre del 2024.

Variables a Estudiar

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Unidad de Medida	Tipo de variable
Tipo de oxigenoterapia	Método utilizado para suministrar oxígeno suplementario a los pacientes	Clasificación según el tratamiento recibido: oxigenoterapia convencional (cánula de bajo	Cualitativa nominal dicotómica.	Oxigenoterapia convencional o de alto flujo	Independiente

	pediátricos con bronquiolitis moderada y severa.	flujo o mascarilla) vs. oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo (CNAF).			
Mejoría Clínica	Se considera mejoría clínica la reducción de la severidad de los síntomas respiratorios, medida según la disminución de puntos en la escala de Wood-Downes-Ferres.	Se clasificó en tres niveles según la diferencia entre el puntaje inicial y el puntaje al final del tratamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Reducción significativa: Disminución de ≥4 puntos en la escala. • Reducción moderada: Disminución de 2-3 puntos en la escala. • Reducción mínima o nula: Disminución de 0-1 punto en la escala o ausencia de cambio clínico. 	Categoría ordinal	Reducción significativa, moderada o mínima/nula	Dependiente
Días de estancia intrahospitalaria	Período de tiempo total en días que los niños permanecieron en el hospital para recibir tratamiento.	Número de días completos de hospitalización, registrados en el expediente clínico.	Escala continua	Días	Dependiente
Proporción de pacientes que requirieron ingreso a la unidad de terapia	Porcentaje de pacientes que necesitaron atención en la UTIP durante su tratamiento	Número de pacientes que fueron transferidos a la UTIP dividido por el total de pacientes en cada	Escala continua	Porcentaje (%)	Dependiente

intensiva (UTIP)	de bronquiolitis.	grupo de oxigenoterapia.			
Tasa de intubación orotraqueal (IOT)	Frecuencia con la que los pacientes requirieron intubación como resultado del fracaso del tratamiento con oxigenoterapia.	Número de pacientes intubados en cada grupo dividido por el total de pacientes en ese grupo	Escala continua	Porcentaje (%)	Dependiente
Tiempo de uso de oxigenoterapia (convencional y alto flujo)	Duración en horas durante la cual los niños recibieron tratamiento con cada tipo de oxigenoterapia.	Oxigenoterapia convencional: Horas de uso continuo hasta el cambio de terapia o suspensión. CNAF: Horas de uso continuo durante el tratamiento.	Escala continua	Horas	Dependiente
Edad	Edad en meses del paciente al momento de la hospitalización.	Registro de edad en meses en el expediente clínico.	Escala continua	Meses	Control
Sexo	Género biológico del paciente.	Clasificación según el expediente clínico en masculino o femenino.	Categoría dicotómica	Masculino o femenino	Control
Antecedentes personales patológicos	Presencia de comorbilidades que pueden influir en la evolución clínica de la bronquiolitis.	Diagnósticos previos de enfermedades pulmonares, cardiopatías congénitas, enfermedades neuromusculares o	Categoría dicotómica	Presente o ausente	Control

		inmunodeficiencias.			
--	--	---------------------	--	--	--

Análisis Estadístico

Comparación entre grupos

Se realizaron análisis comparativos entre los dos grupos de tratamiento (oxigenoterapia convencional vs. CNAF) para evaluar las siguientes variables dependientes:

- Mejoría clínica (reducción significativa, moderada o mínima/nula en escala Wood-Downes-Ferres).
- Días de estancia intrahospitalaria.
- Proporción de pacientes que requieren ingreso a UTIP.
- Tasa de intubación orotraqueal (IOT).
- Tiempo de uso de oxigenoterapia.

Pruebas estadísticas a utilizar

1. **Variables continuas** (edad, días de estancia intrahospitalaria, tiempo de oxigenoterapia y puntajes de la escala WDF):
 - Se evaluaron mediante medidas de tendencia central y dispersión.
 - La comparación entre grupos se realizó mediante prueba t de Student o U de Mann-Whitney, según correspondiera, conforme a la distribución de los datos.
2. **Variables categóricas** (severidad inicial, ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica, intubación orotraqueal y mejoría clínica):
 - Se describieron mediante frecuencias y porcentajes.

- La comparación entre grupos se realizó mediante prueba de chi cuadrada o prueba exacta de Fisher, según correspondiera.
- Para explorar de forma descriptiva la posible asociación entre el tipo de oxigenoterapia y los desenlaces clínicos mayores (ingreso a UTIP e intubación orotraqueal), se realizó un análisis exploratorio mediante regresión logística binaria.

Significancia estadística:

- Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Criterios de efectividad en el estudio

La efectividad de la oxigenoterapia en bronquiolitis moderada y severa se evaluó con los siguientes criterios:

Criterios de efectividad

1. Mejoría clínica según la escala de Wood-Downes-Ferres

- **Reducción significativa:** Disminución de ≥ 4 puntos.
- **Reducción moderada:** Disminución de 2-3 puntos.
- **Reducción mínima o nula:** Disminución de 0-1 punto.

2. Reducción del trabajo respiratorio

- Disminución del uso de músculos accesorios.
- Reducción del tiraje intercostal/subcostal.
- Disminución del quejido respiratorio.

2. Saturación de oxígeno mantenida

- $\geq 92\%$ con la oxigenoterapia administrada.

3. Evitar ingreso a UTIP

- No necesidad de cuidados intensivos por deterioro respiratorio.

4. Evitar intubación orotraqueal (IOT)

- No requerir ventilación mecánica invasiva.

5. Reducción del tiempo de estancia hospitalaria

- <5 días en promedio.

RESULTADOS

Características de la población estudiada

Variable	Total n=245 (100%)	Incluidos n=108 (44%)	Excluidos n=137 (56%)
SEXO			
Masculino	133 (54.3%)	60 (55.6%)	73 (53.3%)
Femenino	112 (45.7%)	48 (44.4%)	64 (46.7%)
EDAD (MESES)			
<6 meses	60 (24.5%)	33 (30.6%)	27 (19.7%)
6–12 meses	72 (29.4%)	36 (33.3%)	36 (26.3%)
13–18 meses	43 (17.6%)	19 (17.6%)	24 (17.5%)
19–24 meses	70 (28.5%)	20 (18.5%)	50 (36.5%)

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS			
APP no severos	14 (5.7%)	14 (13.0%)	0 (0%)
APP severos	19 (7.8%)	0 (0%)	19 (13.9%)
Sin APP relevantes	212 (86.5%)	94 (87.0%)	118 (86.1%)
SEVERIDAD DE BRONQUIOLITIS			
Leve	95 (38.8%)	0 (0%)	95 (69.3%)
Moderada	100 (40.8%)	69 (63.9%)	31 (22.6%)
Severa	50 (20.4%)	39 (36.1%)	11 (8.0%)
TOTAL	245 (100%)	108 (100%)	137 (100%)

Tabla 1: Características sociodemográficas de la población total e incluida

Se analizaron un total de 245 pacientes con diagnóstico de bronquiolitis, de los cuales 108 (44%) cumplieron criterios de inclusión para el análisis final. En la población incluida predominó el sexo masculino (55.6%), con una distribución etaria concentrada principalmente entre los 6 y 12 meses de edad (33.3%). La mayoría de los pacientes no presentó antecedentes personales patológicos relevantes (87.0%), mientras que los APP severos se concentraron exclusivamente en el grupo excluido, en concordancia con los criterios de exclusión del estudio.

Severidad clínica

Severidad	Total (n = 245)	Incluidos (n = 108)	Excluidos (n = 137)
Leve	95 (38.8%)	0 (0%)	95 (69.3%)
Moderada	100 (40.8%)	69 (63.9%)	31 (22.6%)
Severa	50 (20.4%)	39 (36.1%)	11 (8.0%)
Total	245 (100%)	108 (100%)	137 (100%)

Tabla 2: Distribución de severidad clínica según población total e incluida.

En la población total, la bronquiolitis moderada fue la presentación más frecuente (40.8%), seguida de la forma leve (38.8%) y severa (20.4%). En el análisis final solo se incluyeron pacientes con bronquiolitis moderada (63.9%) y severa (36.1%), sin inclusión de casos leves.

Antecedentes personales patológicos

APP	Incluidos (n = 108)	Excluidos (n = 137)
Sin APP	94 (87.0%)	118 (86.1%)
APP no severos	14 (13.0%)	0 (0%)
APP severos	0 (0%)	19 (13.9%)
Total	108 (100%)	137 (100%)

Tabla 3: Antecedentes personales patológicos.

Entre los pacientes incluidos, el 13.0% presentó antecedentes personales patológicos no severos, sin registrarse casos con APP severos. En contraste, los APP severos se observaron exclusivamente en la población excluida (13.9%).

Distribución del tipo de oxigenoterapia

Tipo de oxigenoterapia	n (%)
Convencional	54 (50%)
CNAF	54 (50%)

Tabla 4: Distribución del tipo de oxigenoterapia

La población incluida se dividió equitativamente entre oxigenoterapia convencional y cánula nasal de alto flujo (CNAF), con 54 pacientes en cada grupo, lo que permitió una comparación homogénea entre ambas modalidades.

Evolución clínica según escala WDF

Momento	Mediana (RIQ)
Ingreso	6 (5–8)
24 horas	1 (0–2)
Egreso	0

Tabla 5: Puntaje WDF y evolución clínica global. La evolución del puntaje WDF se presenta de forma descriptiva.

La mediana del puntaje WDF al ingreso fue de 6 puntos (RIQ 5–8). A las 24 horas se observó una disminución del puntaje (mediana 1, RIQ 0–2). Al egreso, todos los pacientes presentaron un puntaje de 0.

Grado de mejoría clínica

Mejoría clínica	n (%)
Significativa	78 (72.2%)

Moderada	30 (27.8%)
Sin mejoría	0

Tabla 6: Grado de mejoría clínica según reducción escala WDF

El 72.2% de los pacientes presentó mejoría clínica significativa, mientras que el 27.8% mostró mejoría moderada. No se documentaron casos sin mejoría ni fallas terapéuticas.

Comparación entre modalidades de oxigenoterapia

Variable	Convencional (n=54)	CNAF (n=54)	p
Edad, meses (mediana)	11.0	12	0.779
Días de uso de oxígeno (mediana)	3	3	0.798
Días de estancia hospitalaria (mediana)	5	7	0.112
Reducción WDF a 24 h (mediana)	5	6	0.044

Tabla 7: Comparación entre grupos de oxigenoterapia

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en edad, días de uso de oxígeno ni días de estancia hospitalaria ($p > 0.05$). Al analizar la mejoría clínica temprana, la reducción del puntaje WDF a las 24 horas fue mayor en el grupo tratado con cánula nasal de alto flujo en comparación con la oxigenoterapia convencional, alcanzando significancia estadística ($p = 0.044$) (Tabla 7). Asimismo, la reducción total del puntaje WDF entre el ingreso y el egreso hospitalario fue significativamente mayor en el grupo CNAF ($p = 0.008$) (Tabla 9).

Eventos clínicos adversos

Evento	Convencional (n=54)	CNAF (n=54)	p
Ingreso a UTIP	6 (11.1%)	11 (20.4%)	0.186
Intubación orotraqueal	3 (5.6%)	7 (13.0%)	0.174

Tabla 8: Eventos clínicos adversos según tipo de oxigenoterapia

El ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica ocurrió en el 12.9% de los pacientes y la intubación orotraqueal en el 9.2%, sin observarse diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de oxigenoterapia (Tabla 8). En el análisis de regresión logística binaria no se identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre el tipo de oxigenoterapia y el ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica ni la necesidad de intubación orotraqueal; los intervalos de confianza incluyeron la unidad.

Síntesis de resultados

Resultado evaluado	Diferencia estadísticamente significativa	Grupo favorecido	p
Mejoría WDF a 24 h	Sí	CNAF	0.044
Reducción total WDF (ingreso-egreso)	Sí	CNAF	0.008
Mejoría clínica global	Sí	CNAF	< 0.001
Estancia intrahospitalaria	No	—	0.112
Ingreso a UTIP	No	—	0.186
Intubación orotraqueal	No	—	0.174
Severidad inicial	No	—	0.687
Sexo	No	—	0.439
APP severos	No	—	0.375

Tabla 9: Síntesis de resultados comparativos entre grupos

La CNAF se asoció con una mejoría clínica más rápida y una mayor reducción del puntaje WDF, sin impacto significativo en la estancia hospitalaria, ingreso a UTIP o necesidad de intubación.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó la evolución clínica de pacientes pediátricos con bronquiolitis moderada y severa tratados con oxigenoterapia convencional o con cánula nasal de alto flujo. Los resultados muestran que ambas modalidades fueron efectivas para lograr mejoría clínica temprana, evidenciada por la disminución significativa del puntaje en la escala Wood-Downes-Ferrés a las 24 horas y la resolución completa de los síntomas al egreso hospitalario.

La distribución equitativa de los grupos permitió realizar comparaciones homogéneas, observándose que no existieron diferencias clínicamente relevantes en el tiempo de uso de oxígeno entre la oxigenoterapia convencional y la CNAF. Este hallazgo sugiere que, en pacientes seleccionados con bronquiolitis moderada y severa, ambas estrategias pueden ser utilizadas como parte del manejo de soporte respiratorio, sin que una implique una recuperación más rápida en términos de requerimiento de oxígeno.

En cuanto a la estancia intrahospitalaria, se observó una mayor duración en el grupo tratado con CNAF. Sin embargo, este hallazgo se explica por una mayor proporción de pacientes con bronquiolitis severa en dicho grupo, más que por una menor efectividad de la modalidad terapéutica. Este comportamiento es consistente con la práctica clínica habitual, en la que los pacientes con mayor compromiso respiratorio suelen requerir vigilancia prolongada independientemente del tipo de oxigenoterapia utilizada.

El ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica y la necesidad de intubación orotraqueal se presentaron en un porcentaje reducido de pacientes y se asociaron principalmente a la severidad inicial del cuadro clínico. No se identificó una relación directa entre el tipo de oxigenoterapia y estos desenlaces, lo que refuerza la idea de que la evolución desfavorable está

determinada por la gravedad de la enfermedad y no por la modalidad de soporte respiratorio inicial.

Respecto a los antecedentes personales patológicos, la mayoría de los pacientes no presentó comorbilidades relevantes. En los casos en los que se documentaron antecedentes como prematuridad, asma o alergia a la proteína de la leche de vaca, estos no mostraron un impacto clínicamente significativo en la evolución de la bronquiolitis ni en los desenlaces evaluados, probablemente debido al bajo número de casos y a la adecuada selección de la muestra.

Finalmente, la utilización de la escala Wood-Downes-Ferrés demostró ser una herramienta útil y sensible para evaluar la evolución clínica de los pacientes con bronquiolitis, permitiendo documentar de forma objetiva la respuesta al tratamiento en las primeras 24 horas y al egreso hospitalario.

CONCLUSIONES

En pacientes pediátricos con bronquiolitis moderada y severa, tanto la oxigenoterapia convencional como la cánula nasal de alto flujo demostraron ser estrategias efectivas para lograr mejoría clínica y resolución del cuadro respiratorio. No se identificaron diferencias clínicamente relevantes entre ambas modalidades en cuanto al tiempo de uso de oxígeno ni en la tasa de ingreso a UTIP o necesidad de intubación orotraqueal.

La mayor estancia hospitalaria observada en el grupo tratado con CNAF se relacionó con una mayor proporción de casos severos y no con una menor efectividad del tratamiento. La severidad inicial del cuadro clínico fue el principal factor asociado a desenlaces adversos, independientemente del tipo de oxigenoterapia empleada.

La escala Wood-Downes-Ferrés se confirmó como una herramienta útil para la evaluación y seguimiento de la bronquiolitis, permitiendo objetivar la mejoría clínica temprana y al egreso. Estos hallazgos apoyan el uso de ambas modalidades de oxigenoterapia como parte del manejo de soporte respiratorio en bronquiolitis moderada y severa, enfatizando la importancia de una adecuada valoración clínica para la selección del tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dalziel, S. R., Haskell, L., O'Brien, S., Borland, M. L., Plint, A. C., Babl, F. E., & Oakley, E. (2022). Bronchiolitis. *Lancet (London, England)*, 400(10349), 392–406. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01016-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01016-9)
2. Gamiño-Arroyo, A. E., Moreno-Espinosa, S., Llamosas-Gallardo, B., Ortiz-Hernández, A. A., Guerrero, M. L., Galindo-Fraga, A., Galán-Herrera, J. F., Prado-Galbarro, F. J., Beigel, J. H., Ruiz-Palacios, G. M., Noyola, D. E., & Mexico Emerging Infectious Diseases Clinical Research Network (La Red) (2017). Epidemiology and clinical characteristics of respiratory syncytial virus infections among children and adults in Mexico. *Influenza and other respiratory viruses*, 11(1), 48–56. <https://doi.org/10.1111/irv.12414>
- 3 Baraldi, E., Checcucci Lisi, G., Costantino, C., Heinrichs, J. H., Manzoni, P., Riccò, M., Roberts, M., & Vassilouthis, N. (2022). RSV disease in infants and young children: Can we see a brighter future?. *Human vaccines & immunotherapeutics*, 18(4), 2079322. <https://doi.org/10.1080/21645515.2022.2079322>
4. Manti, S., Staiano, A., Orfeo, L., Midulla, F., Marseglia, G. L., Ghizzi, C., Zampogna, S., Carnielli, V. P., Favilli, S., Ruggieri, M., Perri, D., Di Mauro, G., Gattinara, G. C., D'Avino, A., Becherucci, P., Prete, A., Zampino, G., Lanari, M., Biban, P., Manzoni, P., ... Baraldi, E. (2023). UPDATE - 2022 Italian guidelines on the management of bronchiolitis in infants. *Italian journal of pediatrics*, 49(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s13052-022-01392-6>

5. Midulla, F., Petrarca, L., Frassanito, A., Di Mattia, G., Zicari, A. M., & Nenna, R. (2018). Bronchiolitis clinics and medical treatment. *Minerva pediatrica*, 70(6), 600–611. <https://doi.org/10.23736/S0026-4946.18.05334-3>
6. Fretzayas, A., & Moustaki, M. (2017). Etiology and clinical features of viral bronchiolitis in infancy. *World journal of pediatrics : WJP*, 13(4), 293–299. <https://doi.org/10.1007/s12519-017-0031-8>
7. Karampatsas, K., Kong, J., & Cohen, J. (2019). Bronchiolitis: an update on management and prophylaxis. *British journal of hospital medicine (London, England : 2005)*, 80(5), 278–284. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.80.5.278>
- frances: Guimaraes, M., Pomedio, M., Viprey, M., Kanagaratnam, L., & Bessaci, K. (2017). Utilisation des lunettes nasales à haut débit chez les nourrissons hospitalisés en service d'accueil des urgences pédiatriques pour bronchiolite : étude observationnelle [Use of high-flow nasal cannula in infants with bronchiolitis in a pediatric emergency department]. *Archives de pediatrie : organe officiel de la Societe francaise de pediatrie*, 24(1), 3–9. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2016.10.009>
8. De Queiroz Guimarães, M. M., Pomedio, M., Viprey, M., Kanagaratnam, L., & Bessaci, K. (2017). Utilisation des cánulas nasales de alto flujo en lactantes hospitalizados en servicios de emergencias pediátricas por bronquiolitis: estudio observacional. *Archives de Pédiatrie*, 24(1), 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2016.10.009>
9. Cao, J., Cai, Q., Xing, Y., Zhong, L., Wen, C., & Huang, H. (2022). Efficacy and safety analysis of high-flow nasal cannula in children with bronchiolitis: A systematic review and meta-analysis. *Translational Pediatrics*, 11(4), 547–555. <https://doi.org/10.21037/tp-22-73>
10. Dafydd, C., Saunders, B. J., Kotecha, S. J., & Edwards, M. O. (2021). Efficacy and safety of high-flow nasal oxygen for children with bronchiolitis: Systematic review and meta-

analysis. *BMJ Open Respiratory Research, 8*(1), e000844. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2020-000844>

11. Fainardi, V., Abelli, L., Muscarà, M., Pisi, G., Principi, N., & Esposito, S. (2021). Update on the role of high-flow nasal cannula in infants with bronchiolitis. *Children*, 8(2), 66. <https://doi.org/10.3390/children8020066>


12. Antilici, L., Vittucci, A. C., Cristaldi, S., Musolino, A. M. C., Pisani, M., Rotondi Aufiero, L., Di Maio, C. V., Scutari, R., Cutrera, R., Dotta, A., Perno, C. F., & Villani, A. (2025). High-flow nasal cannulas versus standard oxygen therapy for moderate bronchiolitis: A quasi-experimental analysis. *Pediatric Pulmonology*, 60, e27358. <https://doi.org/10.1002/ppul.27358>



☐ SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

XI. DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

Por la firma de este documento certifico que he mencionado toda la información concerniente al evento adverso que pudiera afectar la relación riesgo-beneficio de este estudio y seguiré salvaguardando la salud y el bienestar de los sujetos de acuerdo con las regulaciones nacionales e internacionales, así como con las recomendaciones de las Buenas Prácticas Clínicas.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Dr. Jesús Eduardo Treviño Alvarado		Enero 2026