



**Tesis para optar al Título de Especialista en Pediatría.**

**Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con bronquiolitis moderada-grave, en sala de pediatría del hospital “Carlos Roberto Huembés” Julio 2019 a diciembre 2020.**

**Autor:**

**Dra. María Alejandra Guevara Vásquez**

**Médico Residente de III año Pediatría**

**Asesor metodológico**

**Dr. David Sandoval**

**Especialista en Pediatría**

**Msc. Metodología de la Investigación**

Managua, Nicaragua Marzo 2022



## **Dedicatoria**

Esta tesis se la dedicó primeramente a Dios, quién fue mi creador y me ha guiado por el buen camino para ser cada día mejor persona.

A la Virgen María por escuchar nuestras súplicas y pedir la intercepción ante Dios.

A mi familia quienes siempre han estado para apoyarme, formarme y brindarme ánimos, consejos y mucho cariño.

A mis maestros del Hospital Carlos Roberto Huembes por ofrecer sus enseñanzas en todo momento.

## **Agradecimientos**

A Dios todo poderoso, creador de todo conocimiento.

Agradezco a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional.

Agradecimiento especial a mis coordinadoras de residencia, Dra. Alicia Franco, Dra. María Mercedes Montes y Dra. Georgina Navas por siempre dar esa motivación extra que necesitamos para seguir adelante y compartir sus conocimientos para ser excelentes profesionales.

Agradezco a mi tutor científico Dr. Sandoval por haberme brindado su infinito apoyo en cuanto a tiempo y conocimientos, así como guiarme de la mano en este arduo trabajo.

Al hospital de la Policía Nacional y su cadena de mando por continuar aportando a la formación de excelentes médicos especialistas en el país.

## **Opinión del tutor**

La bronquiolitis es un problema grave en el sector salud, dado que en la actualidad es una de las principales causas de ingresos hospitalarios en los pacientes menores de 2 años, así como la estancia y aumento de la mortalidad por esta patología en las diferentes instituciones por ser un grupo etáreo de riesgo. La oxigenoterapia por alto flujo es una herramienta que nos ayuda a prevenir numerosas complicaciones en los pacientes ingresados por bronquiolitis, por lo que a la Dra. María Alejandra Guevara la estimuló a realizar un estudio que demostrará la utilidad de la oxigenoterapia por alto flujo.

Felicité a la Dra. María Alejandra Guevara por su aporte en el área científico y metodológico, el cual además ha presentado durante sus 3 años de formación médica, una presentación inocua de responsabilidad con sus pacientes en sala de pediatría.

---

**Dr. David Sandoval.**

**Pediatra**

## Resumen

Con el objetivo de analizar el uso de la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con bronquiolitis moderada-grave, en sala de pediatría del hospital “Carlos Roberto Huembés” julio 2019 a diciembre 2020, se realizó un estudio descriptivo, correlacional y analítico. Fueron analizados los datos sobre las características sociodemográficas, días de enfermedad previo al ingreso, clasificación de la gravedad según escala de Woods-Downes previo y posterior al uso de la oxigenoterapia, dosificación de la oxigenoterapia por alto flujo y días de estancia hospitalaria en pacientes con bronquiolitis moderada- grave, así como también la asociación entre la utilidad de la oxigenoterapia por alto flujo con la prevención del uso de ventilación mecánica invasiva y no-invasiva. Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, pruebas de asociación de V cramer y pruebas de correlación no paramétrica de Pearson. Del análisis y discusión de los resultados obtenidos, se alcanzaron las siguientes conclusiones: El sexo masculino predominó con un 52% en comparación al sexo femenino; el grupo de edad más frecuente estuvo entre 6 meses a 1 año de edad con un 40% ; el 86% pertenecieron a bronquiolitis moderada y el 14% a bronquiolitis grave; la prueba de asociación V de cramer demostró una asociación significativa ( $p = 0.00$ ), entre la utilidad de la oxigenoterapia por alto flujo con la prevención del uso de ventilación mecánica invasiva y no-invasiva de los pacientes con bronquiolitis moderada-grave. La prueba de correlación de Pearson aportó las evidencias estadísticas de un valor de  $p = 0.000$ , la correlación entre tiempo de uso de oxigenoterapia de alto flujo con la disminución de los días de estancia hospitalaria de los pacientes en estudio.

Palabras claves: Bronquiolitis moderada- grave, Oxigenoterapia por alto flujo.

# Índice General

Dedicatoria .....	i
Agradecimientos.....	ii
Opinión del tutor .....	iii
Resumen .....	iv
Índice General .....	v
Índice de Tablas.....	vi
Índice de Figuras .....	vii
1. Introducción.....	8
2. Antecedentes .....	9
3. Justificación .....	12
3.1 Originalidad.....	12
4. Planteamiento del problema.....	14
5. Objetivos .....	16
6. Marco Teórico .....	17
5. Clasificación de la Severidad .....	18
6. Tratamiento. ....	19
6.16 Criterios de Fracaso: Hipercapnia .....	29
7. Hipótesis de Investigación.....	30
8. Diseño metodológico.....	31
9. Resultados. ....	39
10. Discusión de resultados .....	49
11. Conclusiones .....	51
12. Recomendaciones .....	52
13. Bibliografía.....	53

## Índice de Tablas

Tabla 1. Tabla de asociación entre la utilidad de la oxigenoterapia por alto flujo con la prevención del uso de ventilación mecánica invasiva y no-invasiva de los pacientes con bronquiolitis moderada- grave.....	45
Tabla 2 Asociación entre tiempo de uso de oxigenoterapia de alto flujo con la disminución de los días de estancia hospitalaria en los pacientes con bronquiolitis moderada-grave.....	48

## Índice de Figuras

Figura 1.Sexo de pacientes con bronquiolitis moderada- grave en, Hospital Carlos Roberto Huembes, Managua, Nicaragua, año 2020.....	39
Figura 2.Grupo de edad de pacientes con bronquiolitis moderada- grave en, Hospital Carlos Roberto Huembes, Managua, Nicaragua, año 2020.....	40
Figura 3Tiempo de cuadro respiratorio de pacientes con bronquiolitis moderada- grave en, Hospital Carlos Roberto Huembes, Managua, Nicaragua, año 2020.....	41
Figura 4.Clasificación de los casos de bronquiolitis según la escala de Wood Downes.....	42
Figura 5Dosificación de oxigenoterapia por alto flujo en pacientes con bronquiolitis moderada- grave en el Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembés”, en el periodo de julio 2019 a diciembre del 2020.....	43
Figura 6Periodo de estancia hospitalaria de pacientes con bronquiolitis moderada a grave en el hospital Carlos Roberto Huembes.....	44
Figura 7. Puntuación de escala de Woods Downes, según gravedad de los pacientes.....	46
Figura 8.Puntuación de escala de Woods Downes, posterior a colocación de alto flujo. ....	47

## **1. Introducción**

La bronquiolitis aguda es una de las infecciones respiratorias que constituye la principal causa de ingreso durante los meses de invierno en niños menores de 2 años. Aunque la mayoría de casos son auto limitado y pueden ser manejados en el domicilio, el 1-5% requiere ingreso hospitalario, y de estos el 5-15% precisa asistencia respiratoria en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP). (Bermúdez, y otros, 2015).

Esta patología supone la infección del tracto respiratorio inferior más frecuente en el lactante, con una incidencia anual del 10% entre los lactantes. La tasa global de ingreso es mayor cuanto menor es la edad del paciente (2,5% en menores de 12 meses y 3,7% en menores de 6 meses). (García Soblechero, 2016).

El tratamiento de la bronquiolitis es motivo de controversia. No se ha demostrado que ningún tratamiento sea capaz de alterar el curso natural de la enfermedad, sin embargo, alguno de ellos puede prevenir la aparición de complicaciones y mejorar bienestar del paciente. (Bermúdez, y otros, 2015).

La evidencia científica apoya como opciones terapéuticas medidas de soporte y ventilación mecánica no invasiva, como la oxigenoterapia con cánula de alto flujo, la cual surge desde el año 2000, y ha demostrado ser efectiva y bien tolerada por los pacientes. Se ha convertido en un tratamiento de oxigenación de gran auge en los últimos años y ha revolucionado el manejo de la bronquiolitis. (Barahona Ortega, Ávila Benedicts, & Abdelnour Vásquez, 2018).

Por todo lo anterior descrito, se realizó este estudio, con el fin de demostrar la utilidad de la oxigenoterapia por alto flujo en el manejo de la bronquiolitis moderada- grave, ya que no hay mucha evidencia científica sobre este tipo de abordaje. Los resultados obtenidos servirán de base para estudios posteriores sobre el manejo de esta patología, así mismo para poder contar con este tipo de oxigenoterapia en otras unidades de salud.

## **2. Antecedentes**

### **A nivel internacional**

F. González Martínez, M González Sánchez y R. Rodríguez Fernández, realizaron un estudio en el año 2012, con el objetivo de analizar la eficacia y la seguridad del sistema de alto flujo de oxígeno para el tratamiento de bronquiolitis aguda moderada-grave en sala de pediatría del hospital infantil universitario Gregorio Marañón, Madrid, España. En dicho estudio se incluyó a 25 pacientes, con una mediana de 2 meses (rango 0,6-11 meses). El 75% de ellos fueron virus sincitial respiratorio positivos.

Las indicaciones del alto flujo fueron: progresión de la dificultad respiratoria (Wood-Downes  $\geq 8$ ) (88%), pausas de apnea (8%) y desaturación (4%). La mediana de días de tratamiento fue de 4 días (rango 3-7 días), con una mediana de 9 días totales de ingreso (rango 8-12 días).

El alto flujo produjo una disminución significativa de los parámetros cardiorrespiratorios, produciendo una mejoría significativa de la escala de Wood-Downes. No se observaron efectos adversos. Se ingresaron 5 pacientes (20%) en la unidad de cuidados intensivos, por lo que se evitaron un 80% de los ingresos en la UCIP con este método. Concluyendo que la ventilación con alto flujo consigue una mejoría significativa en la evolución del paciente con bronquiolitis con respecto a la escala de gravedad de Wood Downes. Permitiendo un tratamiento de estos pacientes en planta de hospitalización, sin asociar efectos adversos, reduciendo los ingresos en la UCIP. (González, González, Pérez, & Rodríguez, 2012)

En el Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell Montevideo Uruguay. Se realizó un estudio de tipo descriptivo, prospectivo en septiembre del 2013. Cuyo objetivo era valorar la primera experiencia con oxigenoterapia por alto flujo (OAF) en niños con infecciones respiratorias agudas en un departamento de emergencia pediátrica y así compararla con una cohorte histórica de niños que no la recibió. Obteniendo los siguientes resultados; Se utilizó oxigenoterapia de alto flujo en 36 niños con una mediana de edad de 4 meses, 83% con el diagnóstico de bronquiolitis, como causa principal el virus sincitial

respiratorio 58%. Pacientes con oxígeno por alto flujo; cuidados moderados 78%, unidad de cuidados intensivos 22%, ventilación mecánica invasiva 22%, ni fallecimientos. Llegando a la conclusión que en un porcentaje elevado de pacientes fue posible evitar el ingreso a unidad de cuidados intensivos. La necesidad de ventilación mecánica invasiva en menores de 6 meses con oxigenoterapia por alto flujo fue significativamente menor. La incorporación temprana de OAF en las infecciones respiratorias grave modificó la forma de tratamiento de estos pacientes en la emergencia. (Pinchak, y otros, 2019)

Barahona et, al; realizaron un estudio en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera” San José-Costa Rica, sobre el uso de cánula de alto flujo en niños menores de 24 meses de edad. El estudio fue de tipo transversal, observacional con un total de 63 pacientes, con una media de edad de 10 meses, donde 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 30 % menos de la inicial.

La duración promedio de terapia fue de 2 días. De los pacientes estudiados, sólo 16 (25 %) llegaron a requerir ventilación mecánica. Concluyendo que la cánula de alto flujo demostró mejoría en los parámetros clínicos de los pacientes estudiados. (Barahona Ortega, Ávila de Benedictis, & Abdelnour Vásquez, 2018)

En el año 2017 se publicó un estudio cuyo objetivo era determinar si el uso de oxigenoterapia de alto flujo (OAF) en cánulas nasales disminuye la necesidad de ventilación mecánica en neonatos hospitalizados con bronquiolitis aguda. Efectuando un tipo de estudio de cohortes ambispectivo, realizado en una unidad neonatal IIB, que incluyó neonatos ingresados con bronquiolitis desde la instauración de la técnica de oxigenoterapia por alto flujo (período OAF de octubre 2011-abril de 2015), comparándolo con una cohorte histórica de la temporada previa a su uso (período pre-OAF: enero de 2008-mayo de 2011). Se analizó la proporción de ventilación mecánica antes y después del inicio del tratamiento con OAF y se evaluaron parámetros clínicos y complicaciones de los pacientes tratados con esta técnica. Dentro de los resultados reportados; se incluyeron 112 neonatos, 56 del período-OAF y 56 de la temporada pre OAF.

En el período-OAF ningún paciente requirió intubación en comparación con la temporada previa, donde el 3,6% precisó ventilación mecánica invasiva. Tras el inicio de OAF se observó una mejoría rápida y progresiva de la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y escala clínica a partir de 3 horas de su uso. No se registraron efectos adversos. Llegando a las siguientes conclusiones, el uso de OAF disminuye la necesidad de ventilación no invasiva y es un tratamiento seguro que consigue mejoría clínica de neonatos con bronquiolitis. (Bermúdez, García, Purificación, & Hermannova, 2018)

En el 2018, con el fin de investigar la utilidad del tratamiento precoz con oxigenoterapia de alto flujo en niños con bronquiolitis e hipoxemia en los servicios de urgencias y hospitalización pediátrica, Ruiz-Canela Cáceres J, et al., realizaron ensayo clínico aleatorizado, multicéntrico en los servicios de urgencias y de hospitalización pediátrica de 17 hospitales de Australia y Nueva Zelanda, teniendo como resultado el virus respiratorio sincitial (VRS) fue el principal agente etiológico detectado, y el principal cofactor asociado fue la prematuridad. Las características basales no difirieron entre grupos. No hubo diferencias entre ambos grupos respecto a la duración de la estancia hospitalaria, de la estancia en UCI, o de los días de oxigenoterapia.

Entre el 22,8% de pacientes del grupo control que requirieron necesidad de intensificarlo y recibieron oxigenoterapia por alto flujo el 61% respondieron favorablemente. Los efectos adversos fueron muy pocos y similares en ambos grupos.

Concluyendo de esta manera que los lactantes con bronquiolitis grave tratados con oxigenoterapia por alto flujo, precisan menos intensificación de tratamiento que los tratados con oxigenoterapia convencional. (García Vera & Ruiz Canela Cáceres, 2018).

### **A nivel nacional e institucional**

No se ha realizado estudios sobre dicha temática.

### **3. Justificación**

#### **3.1 Originalidad**

Se realizó una búsqueda bibliográfica extensa en numerosos repositorios sobre el uso de oxigenoterapia de alto flujo en el manejo de bronquiolitis y no se ha encontrado estudios similares sobre dicho tema abordar.

#### **3.2 Conveniencia institucional**

El uso de oxigenoterapia por alto flujo contribuye en el manejo de los pacientes con bronquiolitis moderada- grave, al obtener como resultado una evolución satisfactoria de la enfermedad, por ende una disminución ante costos de insumos médicos, farmacológicos, así como disminución de estancia hospitalaria.

#### **3.3 Relevancia social**

Esta investigación ayudará a fortalecer y continuar el manejo de la bronquiolitis con medidas de soporte y ventilación no invasiva, que podrán beneficiar la salud en familias con estatus económico bajo, al disminuir el tiempo de estancia hospitalaria y complicaciones en este grupo vulnerable.

#### **3.4 Implicaciones prácticas**

Es de gran beneficio en pacientes con bronquiolitis moderada- grave, porque evitará la utilización de ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones asociadas. Logrando una recuperación rápida en el paciente siendo un estudio de fácil reproducción.

#### **3.5 Valor teórico**

Por la evidencia científica que aporta, al no haber estudios anteriores que mencionen los beneficios de este tipo de oxigenoterapia en pacientes con bronquiolitis moderada a grave.

### **3.6 Unidad metodológica**

Se realizó un estudio con enfoque mixto, retrospectivo, cualicuantitativo, donde se efectuarán pruebas de asociación y correlación con significancia estadísticas.

## **4. Planteamiento del problema**

### **4.1 Caracterización**

La bronquiolitis afecta al 10% de los lactantes durante una epidemia, de los que un 15-20% requerirá ingreso hospitalario, afecta preferentemente a niños de menos de 1 año, cuya máxima incidencia es entre los 3 y 6 meses, siendo una de las causas más frecuentes de ingreso hospitalario en este grupo de edades. Existe un ligero predominio en los varones respecto a las niñas. (Baquero Rodriguez & Granadillo Fuentes, 2009)

El empleo de la oxigenoterapia de alto flujo, es cada vez más frecuente tras haberse observado en algunos estudios, que su uso mejora las escalas clínicas de evaluación de gravedad con respecto a la frecuencia respiratoria y cardiaca, disminuyendo la necesidad de intubación y de ingreso en la unidad de cuidados intensivos. (García García, Korta Murua, & Callejón Callejón, 2017)

### **4.2 Delimitación**

En el Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembés”, a pesar de ser utilizada de manera rutinaria la oxigenoterapia por alto flujo en pacientes con bronquiolitis moderada- grave que ingresan a sala de pediatría, no está documentado la periodicidad con que se utiliza y mucho menos los diferentes efectos positivos que se obtienen en el manejo de esta enfermedad.

### **4.3 Formulación**

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesta, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio: ¿Tiene utilidad la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con bronquiolitis moderada-grave, en sala de pediatría del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes”, en el periodo de julio 2019 a diciembre del 2020?

#### **4.4 Sistematización**

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes ingresados en sala de pediatría con diagnóstico de bronquiolitis moderada- grave en el periodo mencionado?
2. ¿Cuántos son los días de enfermedad previo al ingreso, clasificación de la gravedad según escala de Woods-Downes, dosificación de la oxigenoterapia por alto flujo y días de estancia hospitalaria en pacientes con bronquiolitis moderada- grave en el periodo mencionado.
3. ¿Cuál es relación de asociación que existe entre la utilidad de oxigenoterapia por alto flujo prevención del uso de ventilación mecánica invasiva y no-invasiva de los pacientes con bronquiolitis moderada- grave?
4. ¿Qué correlación existe entre tiempo de uso de oxigenoterapia de alto flujo con la disminución de los días de estancia hospitalaria en los pacientes con bronquiolitis moderada-grave?

## **5. Objetivos**

### **5.1 Objetivo general**

Analizar la utilidad de oxigenoterapia de alto flujo, en pacientes con bronquiolitis moderada-grave, en sala de pediatría del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembés”, en el periodo de julio 2019 a diciembre del 2020.

### **5.2 Objetivos específicos**

- 1) Describir las características demográficas de los pacientes en estudio.
- 2) Mencionar los días de enfermedad previo al ingreso, clasificación de la gravedad según escala de Woods-Down, dosificación de la oxigenoterapia por alto flujo y días de estancia hospitalaria en pacientes con bronquiolitis moderada- grave.
- 3) Establecer la asociación entre la utilidad de la oxigenoterapia por alto flujo con la prevención del uso de ventilación mecánica invasiva y no-invasiva de los pacientes con bronquiolitis moderada- grave.
- 4) Establecer la correlación entre tiempo de uso de oxigenoterapia de alto flujo con la disminución de los días de estancia hospitalaria en los pacientes con bronquiolitis moderada-grave.

## **6. Marco Teórico**

### **6.1. Generalidades**

Mc Connochie, en 1993, define como bronquiolitis el primer episodio agudo de dificultad respiratoria con sibilancias, precedido por un cuadro catarral de las vías respiratorias altas, que afecta a los niños menores de 2 años. Existen otras definiciones que consideran hasta el tercer episodio de obstrucción bronquial en este grupo etario. (Pinchak, y otros, 2019) (García García, Korta Murua, & Callejón Callejón, 2017) (Santa Cruz, Jugo Rebeza, Arriaga Calderón, & Salazar Villavicencio, 2019)

Es una inflamación difusa y aguda de las vías aéreas inferiores, de naturaleza infecciosa, expresada clínicamente por obstrucción de la vía aérea pequeña. Las lesiones principales son edema peri bronquial y obstrucción de la luz por los tapones de moco y detritus celulares. (Baquero Rodríguez & Granadillo Fuentes, 2009)

### **6.2 Epidemiología**

La incidencia de bronquiolitis es de cerca de 11.4 casos por cada 100,000 nacidos vivos al año. Se asocia a periodos de frío, afecta a más del 75% de lactantes en el primer año de vida y a más del 95% a los 2 años de edad, cuya máxima incidencia es entre los 3 y 6 meses, con un ligero predominio en niños por encima de las niñas.

La transmisión del virus se favorece por el contacto con fómites contaminados, por el contacto de persona a persona a través de la conjuntiva o por vía nasal. (Obau Andino, 2015) (Baquero Rodríguez & Granadillo Fuentes, 2009)

### **6.3 Diagnóstico**

El diagnóstico de bronquiolitis es clínico. Clásicamente se inicia con una infección inespecífica de la vía aérea superior de 1 a 3 días de duración, caracterizada por rinorrea, tos seca o productiva, acompañada o no de fiebre. Luego; pasa al periodo de estado agregando progresivamente elementos clínicos de compromiso obstructivo y exudativo de la vía aérea

inferior como polipnea, tiraje intercostal y subcostal, aleteo nasal, quejido espiratorio, espiración prolongada, estertores húmedos y sibilancias. Puede acompañarse de rechazo al alimento y trastorno del sueño. La cianosis central es un signo de gravedad de aparición tardía y traduce de hipoxemia. (García García, Korta Murua, & Callejón Callejón, 2017)

La forma más útil de establecer el diagnóstico de bronquiolitis es seguir los criterios diagnósticos de bronquiolitis del lactante de McConnochie.

- Edad < 24 meses.
- Primer episodio.
- Disnea espiratoria de comienzo agudo.(Baquero Rodríguez & Granadillo Fuentes, 2009)

## **5. Clasificación de la Severidad**

Ante un niño con bronquiolitis se debe establecer inicialmente la gravedad del cuadro clínico utilizando un score o escala lo más objetiva posible. Se han propuesto varias escalas de valoración clínica, aunque ninguna de ellas ha sido validada ni universalmente aceptada por su gran variabilidad interobservador. La realización del score se realizará siempre tras la aspiración de secreciones de vías altas ya que la obstrucción de vías altas empeora artificialmente la valoración de la gravedad. (García García, Korta Murua, & Callejón Callejón, 2017)

La escala o score más aceptado a nivel mundial y en nuestro país, es la elaborada por Downes en 1970 diseñada para valorar la severidad en niños con asma, siendo modificada posteriormente por Wood y después por Ferrés, por lo que es conocida como la escala de Wood Downes modificada por Ferrés, para su utilidad en niños con obstrucción bronquial menores de 5 años, la cual forma parte de la evaluación de los pacientes que acuden con bronquiolitis aguda a las salas de emergencia de las diferentes unidades de salud.

Evalúa la presencia y severidad de los sibilantes, tiraje intercostal, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, tipo de ventilación y cianosis. La puntuación de cada parámetro clínico

varía de 0 hasta 3 (de mínimo a máxima presentación respectivamente) con lo que se puede obtener puntuaciones entre 0 y 14 puntos que determinan la severidad de la bronquiolitis; considera bronquiolitis leve 1-3 puntos, moderada 4-7 puntos y severa 8-14 puntos.(15) Según los hallazgos, se adoptan medidas distintas, así, de ser clasificada como BA leve puede ser tratada en el hogar, y los criterios de ingreso en el hogar pueden aplicarse a niños sin factores de riesgo importantes, sobre todo, mayores de 6 meses Los pacientes con cuadros moderados o severos requieren hospitalización para realizar una mejor vigilancia y poder detectar un agravamiento rápido del proceso, así como la presencia de complicaciones que puedan aparecer, como la insuficiencia respiratoria aguda. (Huerta Barrón, 2015). Ver Anexo

## **6. Tratamiento.**

Es importante determinar la gravedad de la bronquiolitis en el niño, de acuerdo con el compromiso respiratorio, para establecer las medidas terapéuticas adecuadas. Los niños afectados por una bronquiolitis leve se pueden manejar en el hogar con una adecuada administración de líquidos y una observación cuidadosa. Los niños afectados por una bronquiolitis moderada o severa siempre deben ser hospitalizados, aunque no tengan factor de riesgo asociado. El tratamiento hospitalario comprende unas medidas generales, como aporte de líquidos y control de la fiebre; oxigenoterapia y farmacoterapia con broncodilatadores, corticoides. (Baquero Rodríguez & Granadillo Fuentes, 2009)

### **6.6 Oxigenación**

La bronquiolitis puede generar grados variables de hipoxemia, por lo que la administración de oxígeno es clave en la intervención terapéutica. La meta final es mantener una saturación de oxígeno normal, previniendo la hipoxia o la entrega insuficiente de oxígeno a los tejidos metabólicamente activos. (García García, Korta Murua, & Callejón, 2017).

El empleo de la oxigenoterapia de alto flujo (OAF) es cada vez más frecuente tras haberse observado en algunos estudios que su uso mejora las escalas clínicas, las frecuencia respiratoria y cardiaca, disminuyendo la necesidad de intubación y de ingreso en la unidad

de cuidados intensivos. Habría que entender el uso de la oxigenoterapia de alto flujo, no como una alternativa a los soportes de presión controlada, sino como paso previo empleando de forma precoz, en grados moderados y bajo control clínico estricto. La respuesta clínica suele ser rápida, en las primeras dos horas. (García García, Korta Murua, & Callejón Callejón, 2017)

### **6.7 Oxigenoterapia de alto flujo (OAF)**

La oxigenoterapia de alto flujo vía nasal es una modalidad ventilatoria de menor complejidad respecto a otros sistemas de soporte respiratorio no invasivo. La mayor evidencia de esta terapia proviene de estudios realizados en prematuros como una alternativa al CPAP nasal tradicional, en el contexto de distres respiratorio, apoyo post extubación y apneas. Posteriormente, su uso se hace extensivo a la población adulta y pediátrica como una herramienta de apoyo ventilatorio en diferentes escenarios clínicos, siendo cada vez más expandida y aceptada en estas poblaciones, por sus beneficiosos efectos sobre la oxigenación, ventilación y comodidad del paciente.

A diferencia de las cánulas nasales habituales, los sistemas de alto flujo permiten una mezcla de aire y oxígeno que alcanza o excede la demanda inspiratoria espontánea del paciente, lo que en recién nacidos puede ser 1 a 2 litros por minuto (lpm) llegando a 6-60 lpm según se trate de lactantes, preescolares, escolares, adolescentes o adultos, respectivamente. Adicionalmente, la administración de alto flujo requiere de calefacción y humidificación de la mezcla entregada, con el fin de evitar el daño de la mucosa respiratoria. De esta manera, la cánula nasal de alto flujo (CNAF) consiste en una naricera más rígida de lo habitual, la cual según su diseño permitirá mayor o menor flujo y cuya conexión distal va unida a un circuito ventilatorio específico. (Causseda, Godoy, & Wegner, 2017)

Es una terapia relativamente nueva y consiste en aportar un flujo de oxígeno, solo o mezclado con aire, idealmente por encima del flujo pico inspiratorio del niño a través de una cánula nasal. El gas se humidifica (humedad relativa 95-100%) y se calienta hasta un valor cercano a la temperatura corporal (37-39<sup>0</sup> C). Este grado de humedad y temperatura favorece la actividad ciliar, disminuye la viscosidad de las secreciones, los cambios en la mucosa del

epitelio, las pérdidas insensibles, la pérdida de calor y la probabilidad de broncoespasmo causado por frío, además favorece a que el gas sea mejor tolerado especialmente cuando se administran flujos elevados mayores de 6 litros/min durante un tiempo prolongado. (Pilar Orive & López Fernández, 2018)

## **6.8 Equipamiento**

Para la administración de OAF se necesitan 4 componentes:

- 1) interface con el paciente
- 2) sistema de administración de alto flujo que permita controlar este y la FiO<sub>2</sub> administrada.
- 3) sistema humidificador-calefactor.
- 4) tubuladuras no condensantes (ver anexo).

### **a. Interface**

La interface que se utiliza, son unas cánulas nasales especiales hechas de silicona y más largas que las cánulas convencionales. Existen varios tamaños y, por tanto, se debe seleccionar aquel que mejor se adapte a las narinas del paciente.

### **b. Controlador de flujo y fracción inspirada de oxígeno**

Se necesita un sistema que permita administrar gas a alto flujo (0-60L/min), además, ajustar la FiO<sub>2</sub> administrada.

Existen 2 sistemas distintos para lograr esto:

- Mezcla de oxígeno con aire comprimido mediante 2 tomas de pared independientes conectadas con una pieza en «Y» o mediante respiradores comerciales (Dräger, Lübeck, Alemania), entre otros.
- Mezcla de oxígeno con aire ambiente mediante turbina (sistema Airvo™, Fisher & Paykel Healthcare Ltd., Auckland, Nueva Zelanda).

### **c. Humidificador-calefactor**

La clave fundamental para su uso clínico es la humidificación efectiva del gas administrado. Los sistemas comerciales más utilizados son el sistema Optiflow™ (Fisher & Paykel Healthcare Ltd., Auckland, Nueva Zelanda) y el Vapotherm™ Precision Flow (Vapotherm, EE. UU). Estos sistemas permiten la administración del gas calentado a temperatura corporal (37°C) y con una humedad relativa del 100%.

### **d. Tubuladuras no condensantes**

Existen tubuladuras de distintas casas comerciales. Lo más importante a tener en cuenta en su elección, es que estos sistemas deberían tener mecanismos para prevenir y minimizar la condensación en las tubuladuras, ya que se ha demostrado que este fenómeno favorece la aparición de infecciones.

Fisher and Paykel apareció en el 2006 y utilizó un humidificador de placa caliente y una tubuladura con calentador que permitió mantener caliente el aire y evitar condensaciones. Hay cánulas nasales de diferente tamaño según edad: de 6, 7 y 8 L/min y para más mayores el sistema optiflow. Entre 10- 50 L/min. Se recomienda empezar con flujos entre 5-10 L/min en lactantes y niños y 20 L/min en adultos. No hay ninguna evidencia sobre los flujos a utilizar según peso y edad, salvo la fórmula para neonatos publicada por Sreenan para conseguir una presión de distensión de 4,5 mmH<sub>2</sub>O que es la siguiente: Flujo estimado=0,92+0,68xpeso en Kg. (Rodríguez, Reyes, & Jorguera, 2017)

## **6.9 Mecanismos de acción**

**a. Lavado del espacio muerto nasofaríngeo:** En condiciones normales respiratorias, aproximadamente el 30% del volumen tidal inspirado constituye el espacio muerto anatómico. Al comienzo de la inspiración, este espacio muerto está lleno de gas que permanece de la espiración anterior. Aunque este espacio muerto es esencial para calentar y humidificar el gas inspiratorio, su contribución afecta a la eficiencia respiratoria.

En una persona sana, en espiración, las concentraciones en oxígeno alveolar son inferiores y las concentraciones de dióxido de carbono alveolar son superiores a las del aire ambiente. La ventilación alveolar se diferencia del término más común de ventilación minuto en función del espacio muerto.

Ventilación minuto = volumen tidal x frecuencia respiratoria.

Ventilación alveolar = (volumen tidal-espacio muerto) x frecuencia respiratoria.

Una reducción en el volumen del espacio muerto hace que sea necesaria una ventilación minuto menor para alcanzar la ventilación alveolar adecuada. Por tanto, el volumen de espacio muerto afecta directamente a las necesidades de volumen tidal o de frecuencia respiratoria, y en consecuencia al trabajo respiratorio, incluso en personas sanas.

Es comparable con la insuflación de gas traqueal. Hay estudios que han demostrado que el lavado de espacio muerto que realiza la insuflación de gas traqueal mejora la eliminación de CO<sub>2</sub>, reduce las presiones de ventilación y el requerimiento de volumen. También tiene impacto en la oxigenación. En la vía aérea se alcanza más FiO<sub>2</sub> con cánulas de alto flujo que con mascarilla reservorio. Es más alta la FiO<sub>2</sub> cuanto más flujo se administra y más si la boca permanece abierta.

**b. Reducción de la resistencia inspiratoria:** La nasofaringe es distensible y crea una resistencia inspiratoria al paso de aire. Administrando un flujo nasofaríngeo más alto que el flujo inspiratorio pico del individuo esta resistencia se minimiza. Esto se traduce en una disminución del esfuerzo respiratorio. En la espiración predomina el efecto coanda.

**c. Mejora de la mecánica respiratoria (complianza y resistencia pulmonar) calentando y humidificando el gas:** Estudios demuestran que ventilar con gas frío y seco reduce la complianza pulmonar. Además se ha demostrado que hay receptores muscarínicos en la mucosa nasal que como respuesta al aire frío y seco desencadenan bronco constricción. El aire humidificado y calentado genera un efecto beneficioso sobre el movimiento ciliar y el aclaramiento de las secreciones.

**d. Reducción en el trabajo metabólico:** No es necesario gastar energía en calentar y humidificar el aire, con lo que se ha visto una mayor ganancia ponderal.

**e. Presión de distensión para el reclutamiento alveolar:** La presión positiva generada es variable y va a depender de las fugas, de la anatomía nasofaríngea, así como de la relación entre el tamaño de las gafas y de las narinas, A menor porcentaje de fugas y menor edad paciente las presiones que se generan van a ser más altas. A pesar de que no se puede considerar como un método de CPAP, la presión de distensión que genera es suficiente como para producir efectos clínicos deseables.

### **6.10 Beneficios**

Es de fácil empleo, segura, mejora la frecuencia respiratoria y el trabajo respiratorio y disminuye la necesidad de asistencia ventilatoria mecánica. Hay evidencias nacionales e internacionales sobre el impacto de la implementación precoz de esta técnica desde la urgencia en la disminución de la necesidad de cuidados intensivos (UCI) y asistencia ventilatoria mecánica (AVM) en estos pacientes, sobre todo en los más pequeños.

Los inconvenientes son pocos, dada la buena tolerancia de este sistema. Su uso se considera seguro tanto en urgencias, como en plantas de hospitalización como en la UCIP. Se ha observado en algunos casos distensión abdominal por meteorismo. El ruido que puede ocasionar el sistema se correlaciona con el flujo y puede ser superior al de un sistema de CPAP. Se han descrito 4 casos de escapes aéreos (neumotórax) en probable relación con el tamaño de las cánulas.

En cualquier caso, “El mayor riesgo del uso de OAF, como para cualquier estrategia de ventilación no invasiva (VNI), es el retraso en el empleo de soportes superiores, el cual puede ir asociado a una mayor morbi-mortalidad”.

### **6.11 Ventajas**

- No invasivo
- Humedad en el 99%

- La humedad y el calor eliminan la sensación de boca seca.
- Altas concentraciones de oxígeno
- Se tolera mejor que CPAP
- Menos lesiones cutáneas
- Permite comer, hablar
- Fácil de usar

### **6.12 Desventajas**

- Riesgo de infección: contaminación del equipo.
- Rinorrea, sialorrea
- Menos efectivo si la respiración es bucal.
- Situaciones prolongadas de lesiones en nariz.
- Ruido excesivo
- Neumotórax
- Neumomediastino

### **6.13 Indicaciones**

El uso de OAF ha aumentado en las áreas pediátricas a pesar de la falta de beneficios claramente establecidos en la literatura médica. Se considera un método de soporte respiratorio fácil de usar, bien tolerado y con pocos efectos secundarios, tales como trauma local, pero con riesgos potencialmente graves (presión positiva no predecible, neumotórax).

La indicación más conocida es en la bronquiolitis moderada - grave. Artículos recientes sugieren que el OAF se puede aplicar a un espectro más amplio de edades y diagnósticos de pacientes. Sin embargo, es importante tener en mente las siguientes consideraciones:

- La OAF no es un modo de soporte respiratorio diseñado para dar CPAP.
- No ha demostrado su superioridad sobre otros métodos superiores de soporte respiratorio. (Bermúdez, García, Purificación, & Hermannova, 2018) (Pilar Orive & López Fernández, 2018).

En pediatría las indicaciones son:

- a) Pacientes con hipoxemia pero sin hipercapnia que precisan  $FiO_2 > 0,4$  en mascarilla (Fracaso respiratorio tipo I).
- b) Dificultad respiratoria por bronquiolitis, neumonía, insuficiencia cardíaca congestiva.
- c) Soporte respiratorio tras la extubación de la ventilación mecánica.
- d) Destete de CPAP o BIPAP
- e) Soporte respiratorio en niños con enfermedades neuromusculares
- f) Apnea del prematuro.

#### **6.14 Método de administración**

Existen varios sistemas de administración de OAF. No hay estudios que demuestren la superioridad de un sistema sobre otro. Se pueden utilizar en todos los grupos de edad (neonatos, lactantes, niños mayores y adultos).

Requieren de una fuente de gas (aire y oxígeno), un humidificador calentador, un circuito que impide la condensación de agua, unas cánulas nasales cortas y un generador de flujo.

Las cánulas nasales son de diferente tamaño según los flujos empleados, deberían tener un diámetro aproximado de la mitad del diámetro interno de la nariz para no ocluir completamente esta y prevenir excesos de presión y úlceras por decúbito.

Habitualmente se utilizan flujos de oxígeno mezclados con aire, aunque también se usan para administrar gases medicinales (p.ej. Heliox, óxido nítrico) y fármacos en aerosol.

Estudios in vitro han demostrado que la colocación antes del humidificador de nebulizadores de malla, dentro del circuito OAF, puede aumentar la cantidad depositada del broncodilatador. Sin embargo, la evidencia actual sugiere que la cantidad depositada con flujos altos es muy baja, precisando flujos bajos para la nebulización, lo cual va en contra del objetivo de esta técnica.

## 6.15 Modo de Empleo (Sistema Fisher&Paykel)

### a. Material

- Flujo de aire/oxígeno, en función del peso del paciente  
< 15 Kg utilizar caudalímetro de flujo estándar de 0-15 L/min.  
> 15 Kg utilizar caudalímetro de alto flujo que ofrece hasta 50 L/min.

- Humidificador de placa calentadora

- Circuito para unir al humidificador

Niños <12.5kg: 12 mm (niños)

Niños  $\geq$  12.5kg: 22 mm (adultos)

- Cánula nasal

Lactantes y niños de hasta 10 kg: cánula infantil-pediátrica (máx. flujo 20-25L / min)

Niños > 10kg: Cánula tamaño adulto (máx. flujo 50 lpm)

### Inicio

Las cánulas no deben ocluir totalmente la nariz. Es aconsejable empezar con flujo bajos.

Tasa de flujo, en función del peso del niño

- $\leq$  10 Kg 2 L por kg por minuto
- > 10Kg 2 L por kg por minuto para los primeros 10kg + 0.5L / kg / min por cada kg por encima de 10 (máx. flujo 30 L / min). (Pilar Orive & López Fernández, 2018)

- **FiO2** Comenzar con 50-60% hasta lograr el objetivo SpO2 de 93% -97%.

- **Humidificación:**

Programar humidificador a 37 °C.

En humidificadores automáticos poner en posición tubo endotraqueal.

**b. Monitorización paciente:** Es recomendable al inicio y hasta ver estabilidad vigilar al niño cada hora.

- Frecuencia respiratoria
- Frecuencia cardíaca
- Saturación de Oxígeno.
- En 2 horas se debería poder reducir la FiO<sub>2</sub> y observar estabilización clínica.
- La FiO<sub>2</sub> para SpO<sub>2</sub> objetivo (93%-97%) debería disminuir a  $\leq 40\%$ .
- La frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria deberían reducirse en un 20%.
- Los signos de dificultad respiratoria deberían mejorar.

**c. Datos de alarma:**

- El paciente no está mejorando como se describe arriba.
- El grado de dificultad respiratoria empeora.
- La hipoxemia persiste a pesar del OAF con necesidades de  $> 50\%$  de oxígeno.

Debemos tener en cuenta que con OAF, la saturación de oxígeno se puede mantener en valores normales y el paciente puede tener una insuficiencia respiratoria hipercárbica

Si hay un rápido deterioro de la saturación de oxígeno o un marcado aumento del trabajo respiratorio, se debe hacer una radiografía de tórax para excluir un neumotórax.

**Destete**

Una vez que la frecuencia respiratoria se normaliza y la oxigenación mejora se puede iniciar el destete. Se empieza reduciendo la concentración de oxígeno hasta una FiO<sub>2</sub>  $< 50\%$  y después se reduce el flujo entre 5-10 lpm cada 1-2 h hasta el nivel de inicio. A partir de ahí, ponemos mascarilla de oxígeno o gafas nasales y valoramos las respuesta. En ocasiones, existen pacientes que no mejoran su hipoxemia con OAF y no toleran presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) continua; en estos casos, se puede emplear CPAP alternando con OAF

### **Cuando mejora la situación del niño:**

- Disminución del trabajo respiratorio. Insuficiencia respiratoria leve (Score de Wood - Downes < 3)
- Frecuencia respiratoria y cardiaca normalizada.

### **Para los niños de < 10Kg**

- 1°. Disminuir la FiO<sub>2</sub> a < 40% (por lo general se hace dentro de las primeras 1-2 horas).
2. Reducir el flujo a 5 l / min y luego cambiar a gafas nasales (1 a 2 l / min) o nada si la saturación de oxígeno está estable.

### **Para los niños > 10Kg**

- 1°. Destete FiO<sub>2</sub> al 40%
2. Pasar a gafas con 1-2 L / min o retirar el oxígeno

Generalmente no es necesario un proceso de destete prolongado, cuando mejore, pasar a gafas nasales o a nada si el paciente lo permite.

### **6.16 Criterios de Fracaso: Hipercapnia**

- a) Acidosis respiratoria
- b) Ausencia de mejora en la frecuencia respiratoria tras 60 minutos del inicio.

## **7. Hipótesis de Investigación**

El uso de oxigenoterapia por alto flujo en el manejo de la bronquiolitis moderada- grave, podría estar correlacionado en disminuir el uso de ventilación mecánica invasiva y no - invasiva, así como la disminución de los días de estancia hospitalaria en los pacientes ingresados en sala de pediatría del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembés”, en el periodo de julio 2019 a diciembre del 2020.

## **8. Diseño metodológico**

### **8.1. Tipo de estudio**

Según el diseño metodológico el tipo de estudio es descriptivo y según el método de estudio es observacional. De acuerdo a Canales, Alvarado y Pineda (1996), según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio retrospectivo y según el período y secuencia del estudio, es transversal. De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista, 2006, el tipo de estudio es correlacional.

### **8.2. Área de estudio**

En sala de hospitalización del servicio de pediatría, del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembés”, ubicado en el barrio Mirna Ugarte, frente al paso desnivel de la ciudad de Managua, en el costado oeste del parque de las piedrecitas.

### **8.3. Enfoque del estudio**

En cuanto al enfoque filosófico, por el uso de los instrumentos de recolección de la información, análisis y vinculación de datos, el presente estudio se fundamenta en la integración sistémica de los métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación, por tanto, se realiza mediante un Enfoque Filosófico de Investigación Mixto (Pedroza 2014).

### **8.4. Universo-Muestra**

#### **a. Universo**

Para el desarrollo de la investigación y por sus características particulares, la población objeto de estudio fue definida por 188 que son todos los pacientes ingresados en sala de hospitalización de pediatría de Julio 2019 a de diciembre del año 2020.

#### **b. Muestra**

El tamaño de la muestra en el presente estudio, se corresponde con el cálculo probabilístico del tamaño de muestra de todos los individuos disponibles para este estudio; 50 pacientes con diagnóstico de bronquiolitis moderada- grave en el periodo de estudio. Cabe mencionar que en este periodo estábamos cursando aún ante la epidemia de COVID-19, lo que conlleva a poca asistencia de pacientes en edades pediátricas a las unidades de salud, además de tener en cuenta que el grupo mayor afectado fue el de adolescentes y adultos.

## **8.5 Criterios de selección**

### **8.5.1 Criterios de inclusión**

- Todos los pacientes menores de 2 años con diagnóstico de Bronquiolitis moderada a grave
- Todos los pacientes ingresados con el diagnóstico de Bronquiolitis moderada a grave en el periodo establecido del estudio.

### **8.5.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes hospitalizados en el periodo establecido con diagnóstico de Bronquiolitis leve.
- Pacientes hospitalizados que no contaban con la clasificación de la Bronquiolitis moderada- grave.

## **8.6. Plan de Tabulación y Análisis Estadístico**

### **Plan de tabulación**

Para el diseño del plan de tabulación que responde a los objetivos específicos de tipo descriptivo, se limitó solamente a especificar los cuadros de salida que se presentaran según el análisis de frecuencia y descriptivas de las variables a destacarse. Para este plan de tabulación se determinó primero aquellas variables que ameritan ser analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos.

Para el diseño del plan de tabulación que responde a los objetivos específicos de tipo correlacional, se realizaron los análisis de contingencia que corresponde, según la naturaleza y calidad de las variables que fueron incluidas.

### **Plan de Análisis Estadístico**

A partir de los datos que se recolectaron, se diseñó la base datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 24 para Windows. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, se efectuaron los análisis estadísticos pertinentes.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos. Se realizaron los análisis descriptivos correspondientes a: (a) para las variables nominales transformadas en categorías: El análisis de frecuencia, (b) para las variables numéricas (continuas o discretas) se realizaron las estadísticas descriptivas, enfatizando en el Intervalo de Confianza para variables numéricas. Además, se realizaron gráficos del tipo: (a) pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) barras de manera univariadas para variables dicotómicas, que permitan describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano, (c) gráfico de cajas y bigotes, que describan en forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

Se realizaron los análisis de contingencia para estudios correlacionales, definidos por aquellas variables de categorías que sean pertinentes, a las que se les logró aplicar las

Pruebas de Asociación de Phi, V de Cramer, la Prueba de Independencia de  $\chi^2$  (Chi Cuadrado). Por otra parte, se pudo realizar las Pruebas de Correlación no Paramétrica de Spearman (Rho de Spearman), Tau C de Kendall y Gamma, estas pruebas se tratan de una variante del Coeficiente de Correlación de Pearson (r), las cuales permitieron demostrar la correlación lineal entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso, y el nivel de significancia pre-establecido para la prueba entre ambos factores, de manera que cuando  $p \leq 0.05$  se estará rechazando la hipótesis nula planteada.



<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variable Conceptual</b>	<b>Variables</b>	<b>Variable Operativa</b>	<b>Tipo de Variable Estadística</b>	<b>Categorías Estadísticas</b>
2. Mencionar los días de enfermedad previo al ingreso, clasificación de la gravedad según escala de Woods-Downes, dosificación de la oxigenoterapia por alto flujo y días de estancia hospitalaria en pacientes con bronquiolitis moderada- grave	Días de la enfermedad  Clasificación de la Bronquiolitis	2.1 Días de enfermedad previa al ingreso a unidad hospitalaria.  2.2 Clasificación de la gravedad según escala de Woods-Downes	2.1.1 Tiempo medido en días de sintomatología que precedió al ingreso.  2.2.2 Es una escala de evaluación, utilizada fundamentalmente en la valoración de la gravedad de las bronquiolitis	Cuantitativa Discreta  Cuantitativa Discreta	Menor de 3 días Mayor de 3 días  Bronquiolitis moderada Bronquiolitis grave



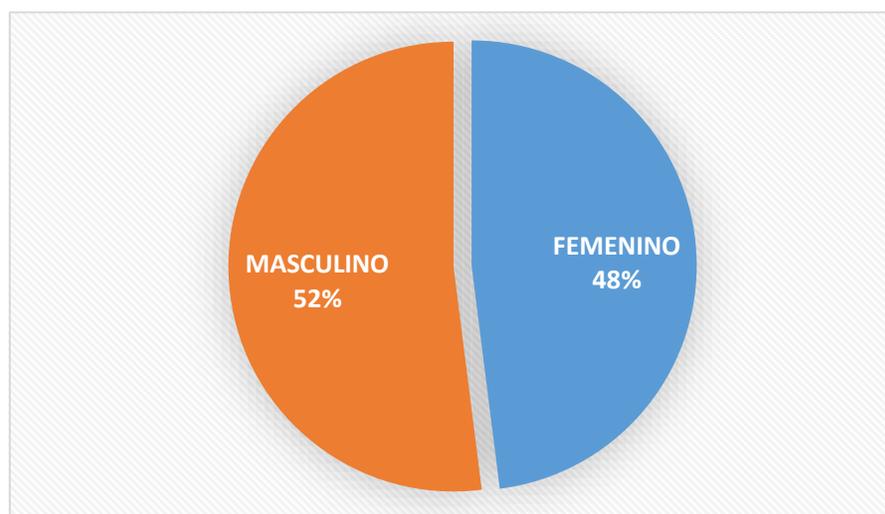


Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Variables	Variable Operativa	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
<p>4. Correlacionar el tiempo de uso de la oxigenoterapia de alto flujo con respecto a los días de estancia intrahospitalaria de los pacientes con bronquiolitis moderada- grave, con respecto al en el Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembés”, en el periodo de julio 2019 a diciembre del 2020.</p>	<p>Tiempo de uso de la oxigenoterapia por alto flujo</p> <p>Estancia hospitalaria</p>	<p>4.1 Es el periodo que el paciente estuvo utilizando la oxigenoterapia.</p> <p>4.2Es el periodo de tiempo que transcurre desde el ingreso de una paciente hasta el momento de su egreso.</p>	<p>4.1.1 Tiempo medido en días que el paciente estuvo bajo el uso oxigenoterapia de alto flujo.</p> <p>4.2.1 Tiempo medido en días que el paciente permaneció en la unidad de salud.</p>	<p>Cuantitativa discreta</p> <p>Cuantitativa discreta</p>	<p>1-3 días</p> <p>3-5 días</p> <p>Mayor de 5 días</p> <p>1-4 días</p> <p>5- 7 días</p> <p>Mayor de 8 días</p>

## 9. Resultados.

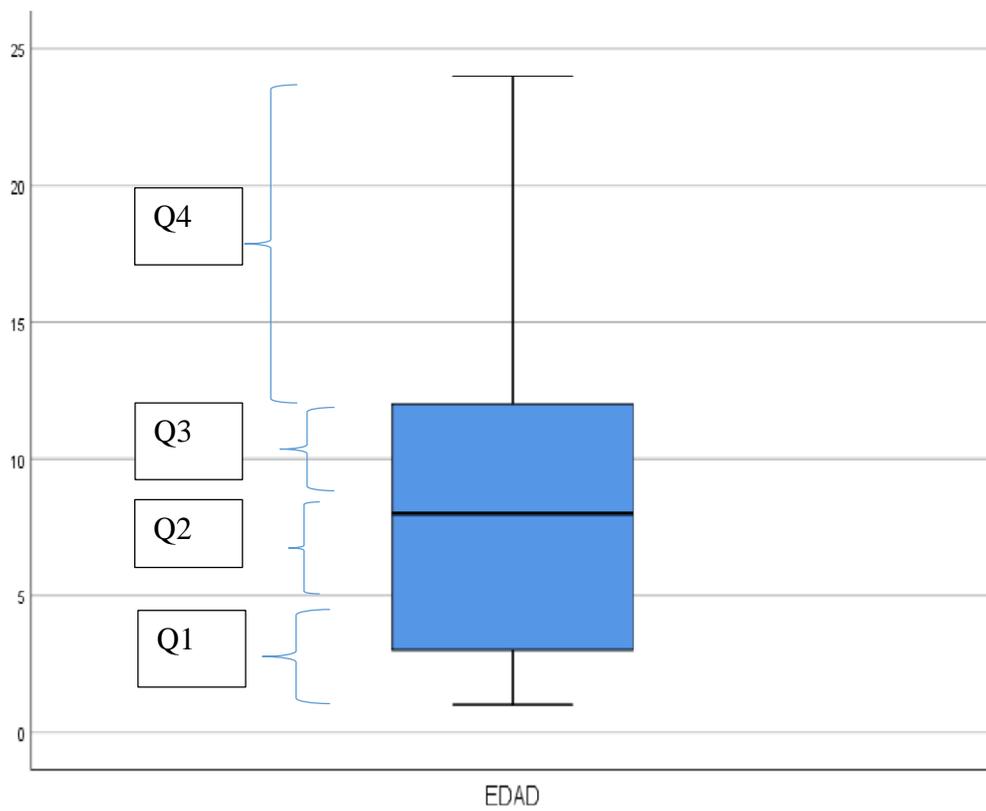
**Para el objetivo 1:** Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes hospitalizados con bronquiolitis moderada-grave.

**Gráfica 1.** Con respecto al sexo de los pacientes ingresados en sala de pediatría en el periodo estudiado, pudimos obtener como resultado que el 52% de estos pertenecen al sexo masculino y el 48% del sexo femenino.



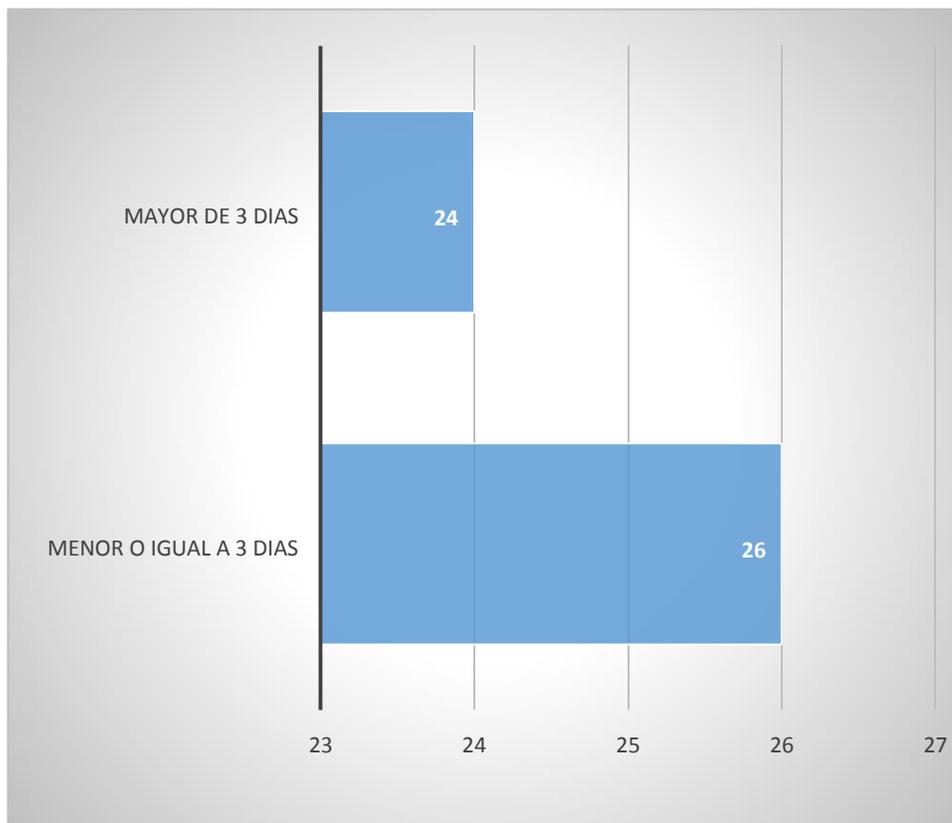
*Figura 1.* Sexo de pacientes con bronquiolitis moderada-grave en, Hospital Carlos Roberto Huembes, Managua, Nicaragua, año 2020

Gráfico de caja y bigotes, que permite interpretar un rango intercuartílico (Q2 - Q1) que acumula el 50 % de la puntuación, **entre 2 y 3** En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes entre las edades de 3 meses y en el Q2 se acumula el 25% de los pacientes con la edad de 8 meses, en el Q3 se acumula el 75% para la edad de 12 meses y en el Q4 se acumula el 90% de las edad 22 meses.



*Figura 2.* Grupo de edad de pacientes con bronquiolitis moderada- grave en, Hospital Carlos Roberto Huembes, Managua, Nicaragua, año 2020.

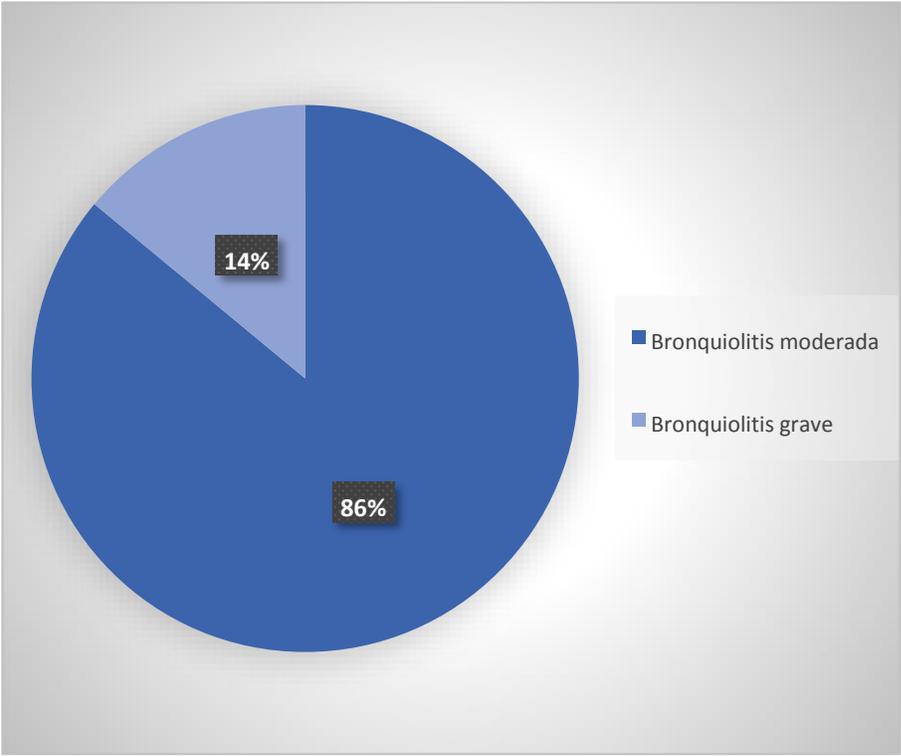
**Objetivo 2.** Mencionar los días de enfermedad previa al ingreso, clasificación de la gravedad según escala de Woods-Down, dosificación de la oxigenoterapia por alto flujo y días de estancia hospitalaria en pacientes con bronquiolitis moderada- grave



*Figura 3* Tiempo de cuadro respiratorio de pacientes con bronquiolitis moderada- grave en, Hospital Carlos Roberto Huembes, Managua, Nicaragua, año 2020.

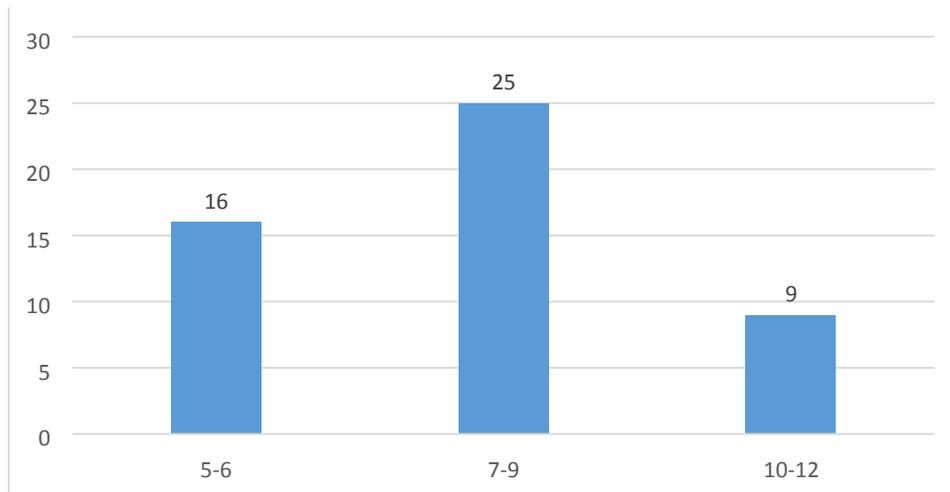
Con respecto a los días de enfermedad de los pacientes en estudio, se concluye que el 52% presentaron síntomas respiratorios equivalente a menor de 3 días y el 48% mayor de 3 días de evolución

**Gráfica 4.** Como podemos observar existe una mayor presentación de casos de bronquiolitis moderada que corresponde al 86% de los casos estudiados y en menor proporción el 14 % llega a presentar cuadro de bronquiolitis grave.



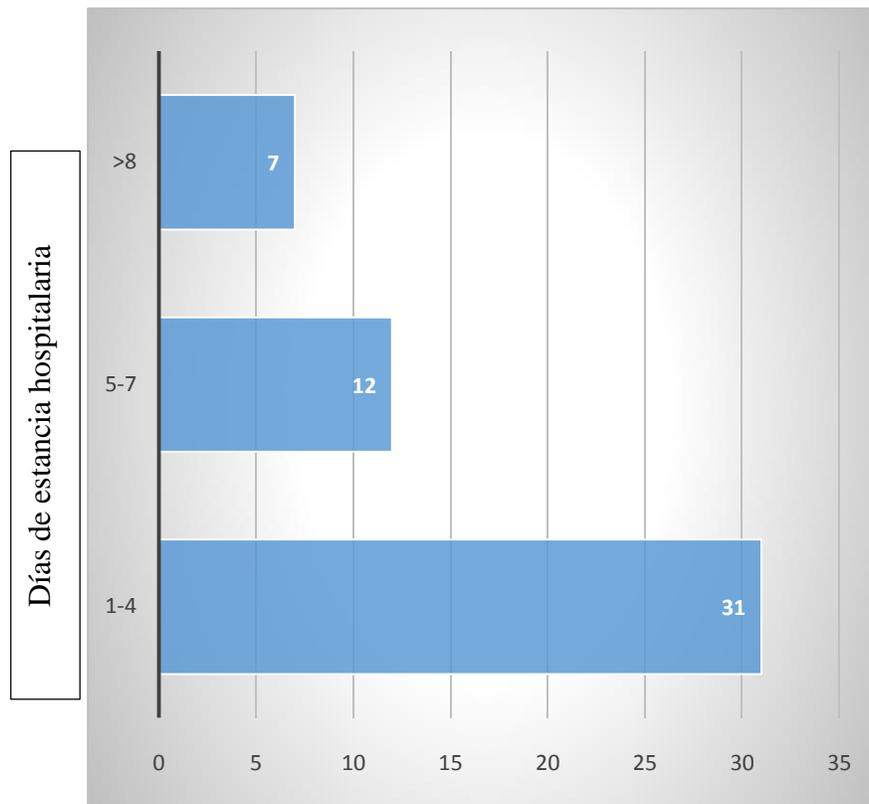
*Figura 4.* Clasificación de los casos de bronquiolitis según la escala de Wood Downes.

**Gráfico 5.** El 25% de los pacientes ingresados en el periodo de estudio recibieron una dosis de 7-9 litros de oxígeno por alto flujo, luego un 16% de 5. 6 litros y con un 9% dosis más alta entre 10 a 12 litros.



*Figura 5* Dosificación de oxigenoterapia por alto flujo en pacientes con bronquiolitis moderada-grave en el Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembés”, en el periodo de julio 2019 a diciembre del 2020.

**Grafico 6:** Del total de 50 pacientes que corresponden al estudio, el 62% tuvo una estancia hospitalaria de 1- 4 días, seguido del 24% que permanecieron de 5- 7 días y una menor proporción que equivale al 14% presentaron un periodo de estancia mayo de 8 días.



*Figura 6* Periodo de estancia hospitalaria de pacientes con bronquiolitis moderada a grave en el hospital Carlos Roberto Huembes.

**Objetivo 3.** Establecer la asociación entre la utilidad de la oxigenoterapia por alto flujo con la prevención del uso de ventilación mecánica invasiva y no-invasiva de los pacientes con bronquiolitis moderada- grave.

*Tabla 1.* Tabla de asociación entre la utilidad de la oxigenoterapia por alto flujo con la prevención del uso de ventilación mecánica invasiva y no-invasiva de los pacientes con bronquiolitis moderada- grave.

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	-1.000	.000
	V de Cramer	1.000	.000
N de casos válidos		50	

La prueba de asociación V de Cramer aportó las evidencias estadísticas de un valor de  $p = 0.000$ , el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , esto indica que se obtuvo una respuesta estadística altamente significativa. Por lo tanto, la prueba de asociación V de Cramer demostró que si existe una correlación significativa entre el uso de oxigenoterapia de alto flujo y la prevención del uso de ventilación mecánica.

En este contexto, la prueba de asociación V de Cramer demuestra que existe una correlación significativa, con un valor de correlación bajo  $r = 0.000$ , es decir que los resultados apuntan que la oxigenoterapia de alto flujo está directamente ligada a la prevención de la utilización de ventilación mecánica en pacientes hospitalizados por bronquiolitis moderada – grave.

En la figura 7, se presenta el gráfico de caja y bigotes, que permite interpretar un rango intercuartílico (Q2 - Q1) que acumula el 50 % de la puntuación, **entre 2 y 5**. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes **con menor** puntuación en la escala de Woods Downes, con una puntuación de 2 y en el Q2 se acumula el 25% de los pacientes con una puntuación de 5.25.

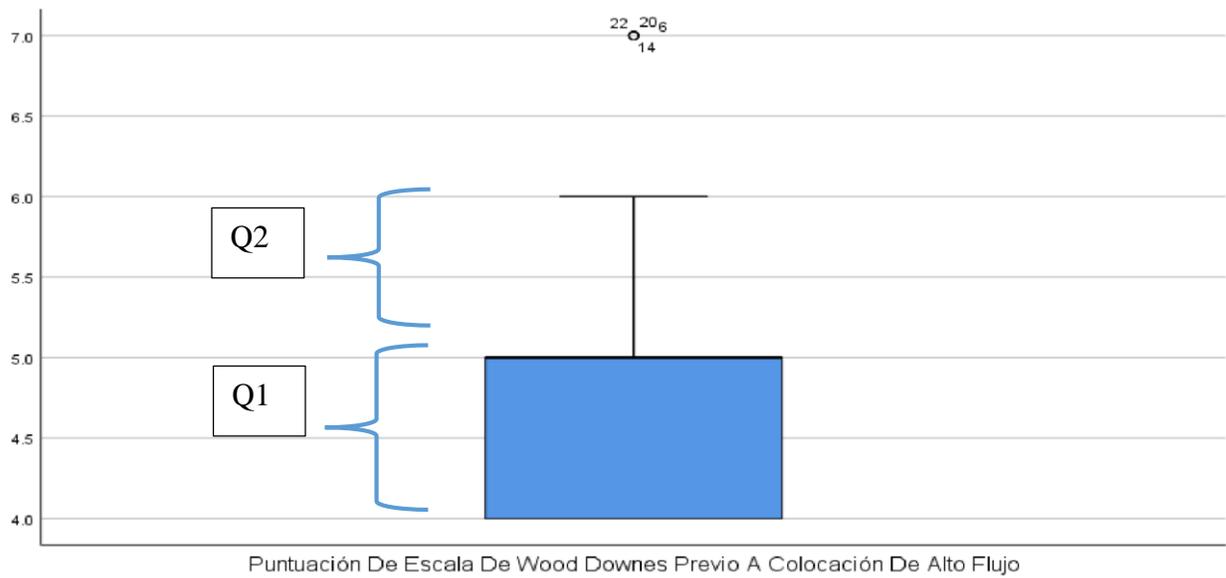


Figura 7. Puntuación de escala de Woods Downes, según gravedad de los pacientes.

En la figura 8, se presenta el gráfico de caja y bigotes, que permite interpretar un rango intercuartílico (Q2 - Q1) que acumula el 50 % de la puntuación, **entre 2 y 3** En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes **con menor** puntuación en la escala de Woods Downes, con una puntuación de 2 y en el Q2 se acumula el 25% de los pacientes con una puntuación de 3.

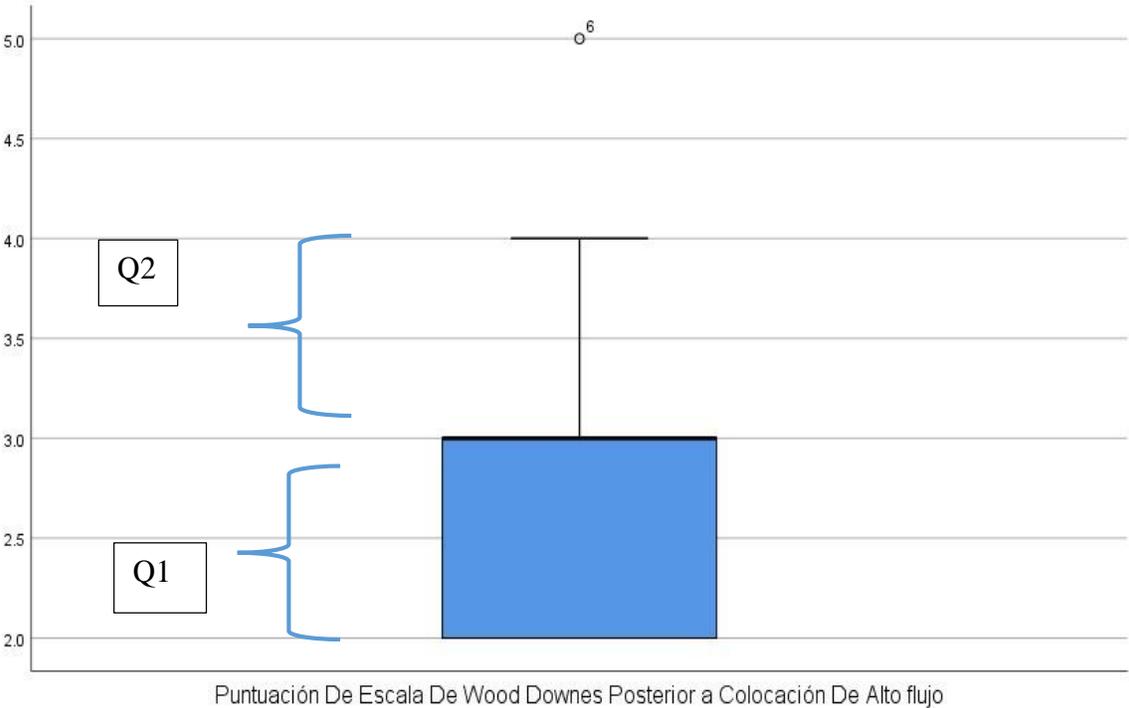


Figura 8. Puntuación de escala de Woods Downes, posterior a colocación de alto flujo.

Tabla 2 Asociación entre tiempo de uso de oxigenoterapia de alto flujo con la disminución de los días de estancia hospitalaria en los pacientes con bronquiolitis moderada-grave.

		Días De Estancia Hospitalaria	Días De Uso de Alto Flujo
Días De Estancia Hospitalaria	Correlación de Pearson	1	.766**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	50	50
Días De Uso de Alto Flujo	Correlación de Pearson	.766**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	50	50

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La prueba de correlación de Pearson aportó las evidencias estadísticas de un valor de  $p = 0.000$ , el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , esto indica que se obtuvo una respuesta estadística altamente significativa. Por lo tanto, la prueba de correlación de Pearson demostró que si existe una correlación altamente significativa entre los días de estancia hospitalaria y días de uso de alto flujo.

En este contexto, la prueba de correlación de Pearson demuestra que existe una correlación altamente significativa, con un valor de correlación bajo  $p = 0.000$ , es decir que entre más días de uso de alto flujo conlleva a disminución de los días de estancia hospitalaria.

## 10. Discusión de resultados

Del total de pacientes ingresados en la sala de hospitalización de pediatría en el periodo de estudio en el hospital “Carlos Roberto Huembes” en niños menores de 2 años con diagnóstico de bronquiolitis moderada a grave el 52% pertenece al sexo masculino y el 48% al sexo femenino, existiendo una correlación con la bibliografía revisada, donde reportan que existe un ligero predominio en los varones con respecto a las mujeres.

De los 50 pacientes en estudio, existe un predominio en el grupo de edad de 6 meses a 1 año correspondiente al 40%, seguido de los menores de 6 meses en un 32% y en menor proporción el mayor de 1 año con un 28%., sin embargo refieren algunas literaturas como la guía práctica de bronquiolitis de Colombia que esta enfermedad afecta preferentemente a niños de menos de 1 año, cuya máxima incidencia es entre los 3 y 6 meses.

La bronquiolitis se caracteriza por la aparición de los síntomas tras un breve periodo de incubación, donde parecen síntomas de vías respiratorias altas como rinorrea, estornudos y tos, con o sin fiebre, habitualmente no muy elevada. en un periodo de 1 a 4 días, en los pacientes que ingresaron a la unidad de hospitalización el 52% cursaron con un periodo de cuadro respiratorio previo de menor a 3 días y un 48% de estos el cuadro clínico fue mayor de 3 días.

Del total de pacientes el 66% correspondieron a bronquiolitis moderada y un 14% a bronquiolitis grave, esto valorado según la escala Woods-Down, de ellos el 50% ameritaron uso de oxigenoterapia de alto flujo con valor de flujo de 7-9 litros, el 32% recibieron flujo entre 5-6 litros y en menor proporción con un 18% los que tuvieron altas necesidades de flujo de 10 a 12 litros.

Según la Revista de pediatría del Uruguay publicada en el 2019 la utilización de cánula nasal de alto flujo, ha aumentado significativamente en el tratamiento de patologías respiratorias del niño, principalmente en IRAB, en un intento de evitar la asistencia de ventilación mecánica invasiva y sus riesgos. Varios estudios han

demostrado que tanto la cánula nasal de alto flujo y la ventilación no invasiva son eficaces y seguros en el tratamiento de pacientes con bronquiolitis, disminuyendo los porcentajes de neumonía asociada a ventilación mecánica y el tiempo de dependencia de oxígeno. Lo cual en los resultados de nuestro estudio se pudo obtener que ninguno de los pacientes ingresados en la unidad necesitaron de la utilización de ventilación mecánica invasiva.

## 11. Conclusiones

En el estudio realizado sobre el uso de la oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con bronquiolitis moderada- grave, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Del total de pacientes diagnosticados con bronquiolitis predominó el sexo masculino y edades comprendidas entre 6 meses a 1 año.
2. Los días de enfermedad previa al ingreso fueron menor a 3 días, El grado de dificultad respiratoria que se observó fue aplicando el puntaje de Wood Downes encontrando que la mayoría se trata de bronquiolitis moderada, que ameritaron uso de oxigenoterapia a dosis de 5 a 7 litros, con una estancia hospitalaria de 1 a 4 días.
3. Existe asociación significativa entre el uso de oxigenoterapia por alto flujo con respecto a la prevención de ventilación no invasiva.
4. Existe una correlación altamente significativa entre más días de uso de alto flujo conlleva a disminución de los días de estancia hospitalaria.

## **12. Recomendaciones**

### **A las autoridades del Ministerio de salud:**

- Fomentar investigaciones de temas relacionados con el uso de la oxigenoterapia en pacientes con patologías obstructivas que permitan crear estrategias de mejor control de la enfermedad, brindando de esta manera un manejo oportuno.

### **A las autoridades del Hospital Carlos Roberto Huembes:**

- Dar seguimiento a la aplicación de normas y protocolos establecidos sobre las enfermedades respiratorias a través de evaluaciones periódicas de los diferentes servicios

### **Al servicio de Pediatría**

- Unificar criterios diagnósticos y terapéuticos para normatizar y mejorar la calidad de atención en salud de los pacientes con este tipo de proceso respiratorio.
- Realizar de manera obligatoria y dejar plasmado el expediente sobre la clasificación usada de la bronquiolitis así como el puntaje dado a cada paciente según sus manifestaciones clínicas con el objetivo de conocer la gravedad de la bronquiolitis.

### 13. Bibliografía

- Baquero Rodriguez, R., & Granadillo Fuentes, A. (2009). Guía práctica clínica Bronquiolitis. Salud Uninorte, 135-149.
- 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, 127-131.
- Barahona Ortega, D., Ávila 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, 127-131.
- Barrezueta Bermúdez, L. (2015). Eficacia de la oxigenoterapia de alto flujo para el tratamiento de la bronquiolitis grave en neonatos. . Revista de la Universidad Miguel Hernández del elche., 1-8.
- Bermúdez, L., García, N., López, J., Gómez, R., Marín, P., Hermannova, J., & Casero, J. (2015). Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en el tratamiento de la bronquiolitis aguda en neonatos. Anales de Pediatría, 37-44.
- Bermúdez, L., García, N., Purificación, M., & Hermannova, J. (2018). Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en el tratamiento en la bronquiolitis en neonatos. Anales de Pediatría, 37-44.
- Boja Urbano, G., Pérez Pérez , G., Andrés, M., & Navarro Merino, M. (2011). Actualización del manejo de la bronquiolitis. Sección de Neumología Pediátrica UGC. Hospital Universitario Virgen Macarena Sevilla, Vol. XVIII.
- Causseda, S., Godoy, L., & Wegner, A. (2017). Cánula Nasal de Alto Flujo en Pediatría. Neumología Pediátrica, 5-8.

- Cerda Reyes, H. (2017). Comportamiento de la bronquiolitis en pacientes menores de 2 años, nebulizados con solución salina hipertónica al 3% más salbutamol, atendidos en sala de pediatría del hospital militar escuela Alejandro Dávila Bolaños. Tesis para optar al título de médico pediatra., 1-40.
- García García, M., Korta Murua, J., & Callejón Callejón, A. (2017). Bronquiolitis Aguda Viral. *NeumoPed*, 85-102.
- García Soblechero, E. (2016). Influencia de la instauración de un protocolo de actuación sobre la variabilidad y adecuación en el tratamiento de la bronquiolitis en niños hospitalizados. Tesis Doctoral, 223.
- García Vera, C., & Ruiz Canela Cáceres, J. (2018). La oxigenoterapia de alto flujo en lactantes con bronquiolitis grave supera la eficacia de la convencional. *Evidencia Pediátrica*, 14-18.
- González, F., González, M., Pérez, J., & Rodríguez, R. (2012). a oxigenoterapia de alto flujo sí tiene un papel en el tratamiento de la bronquiolitis en las plantas de pediatría. *Anales de Pediatría*, 61-62.
- Huerta Barrón, L. (2015). Escala de severidad Wood Downes modificada por Ferrés y Tal modificada para bronquiolitis en Hospital maría Auxiliadora 2015. Tesis para optar para el título de Pediatría, 1-53.
- Nocitti, Y. (2018). Terapia con Cánula nasal de Alto flujo en bronquiolitis aguda. *Sociedad Argentina de Pediatría.*, 1-8.
- Obau Andino, W. (2015). Respuesta a tratamiento con altas dosis de esteroides en niños de 1 mes a 24 meses con diagnóstico de bronquiolitis en el Hospital Manuel de Jesús rivera en el cuarto trimestre 2015. TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE PEDIATRIA, 1-49.

- Organización Mundial de la Salud. (2016). Combatiendo el sobre peso, la obesidad y sus consecuencias. Obtenido de [http://www.paho.org/nic/index.php?option=com\\_content&view=article&id=631:combatiendo-el-sobre-peso-la-obesidad-y-sus-consecuencias&Itemid=244](http://www.paho.org/nic/index.php?option=com_content&view=article&id=631:combatiendo-el-sobre-peso-la-obesidad-y-sus-consecuencias&Itemid=244)
- Pilar Orive, F. J., & López Fernández, Y. M. (2018). Oxigenoterapia de Alto flujo. Sociedad y fundación española de cuidados intensivos pediátricos. , 1-13.
- Pinchak, C., García, L., Peluffo, G., Vásquez, M., Halty, M., Chamorro, F.,... Pérez, W. (2019). Experiencia en la utilización de cánula nasal de alto flujo en niños con infecciones respiratorias agudas hospitalizados en un sector de internación. . Scilelo Uruguay. Archivos de Pediatría, 257-269.
- Rodríguez, J., Reyes, M., & Jorguera, R. (2017). Oxigenoterapia en Pediatría. Revista pediátrica electrónica, 1-13.
- Santa Cruz, F., Jugo Rebeza, J., Arriaga Calderón, A., & Salazar Villavicencio, M. (2019). Guía práctica clínica de diagnóstico y tratamiento de bronquiolitis menos de 2 años. MINSA, 1-30.
- Storaccio, A., Ulloa, A., & Prado, S. (2017). Oxigenoterapia de alto flujo en pediatría. una experiencia innovadora.
- Tejera, J., Pujadas, M., & Bernardo, A. (2013). Aplicación de oxigenoterapia de alto flujo en niños con bronquiolitis e insuficiencia respiratoria en piso de internación. . Archivos de Pediatría del Uruguay, 1249-1288.
- Torres, S., & C, A. (2013). Terapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda en Pediatría. Revisiones Medicina Intensiva, 1-12.

## **ANEXOS**

### **Instrumento de recolección**

Estudio sobre oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con bronquiolitis moderada-grave, en sala de pediatría del hospital escuela “Carlos Roberto Huembés” en el periodo de julio 2019 a noviembre 2020.

#### **1.- Características sociodemográficas**

Edad: menor de 6 meses \_\_\_\_ 6 meses a 1 año \_\_\_\_ Mayor de 1 año \_\_\_\_

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

#### **2.- Evolución clínica del paciente con Bronquiolitis**

Días de enfermedad previa al ingreso: Menor de 3 días \_\_\_\_ mayor de 3 días \_\_\_\_

#### **3.- Clasificación de los casos de bronquiolitis según Escala de Wood – Downes modificada por ferres:**

<b>Clasificación</b>	<b>Puntaje previo OAF</b>	<b>Puntaje posterior a OAF</b>
<b>Leve</b>		
<b>Moderada</b>		
<b>Grave</b>		

#### **4.- Dosis de oxigenoterapia por alto flujo que recibieron los pacientes en estudio.**

5-6 litros \_\_\_\_ 7-9 litros \_\_\_\_ 10-12 litros \_\_\_\_

#### **5.- Ameritó el uso de ventilación mecánica invasiva:**

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

#### **6.- Días de uso de la oxigenoterapia en pacientes con bronquiolitis moderada-graves.**

Días uso de alto flujo: 1- 3 días \_\_\_\_ 3-5 días \_\_\_\_ mayor de 5 días \_\_\_\_

## **6.- Estancia hospitalaria de pacientes con bronquiolitis moderada- graves.**

Días de estancia hospitalaria: 1- 4 días \_\_\_\_ 5-7 días \_\_\_\_ mayor de 8 días \_\_\_\_

### **Score de WOOD DOWNES modificado.**

	0	1	2
SatO <sub>2</sub>	SatO <sub>2</sub> ≥ 95% en aire ambiente	95% > SatO <sub>2</sub> ≥ 92% en aire ambiente	SatO <sub>2</sub> ≤ 92% en aire ambiente
Frecuencia respiratoria	< 50 rpm	50-60 rpm	> 60 rpm
Sibilancias espiratorias	Leves	Toda la espiración	Inspiratorias y espiratorias Audibles sin fonendo
Musculatura accesoria	Ninguna Intercostal leve	Intercostal moderada y suprasternal	Intensa Bamboleo, aleteo

Afectación leve: 0 a 3 puntos. Afectación moderada: 4-5 puntos. Afectación grave: 6 o más puntos.

### **Clasificación de la bronquiolitis según escala de Woods-Downes**

Bronquiolitis leve: 1- 3 puntos

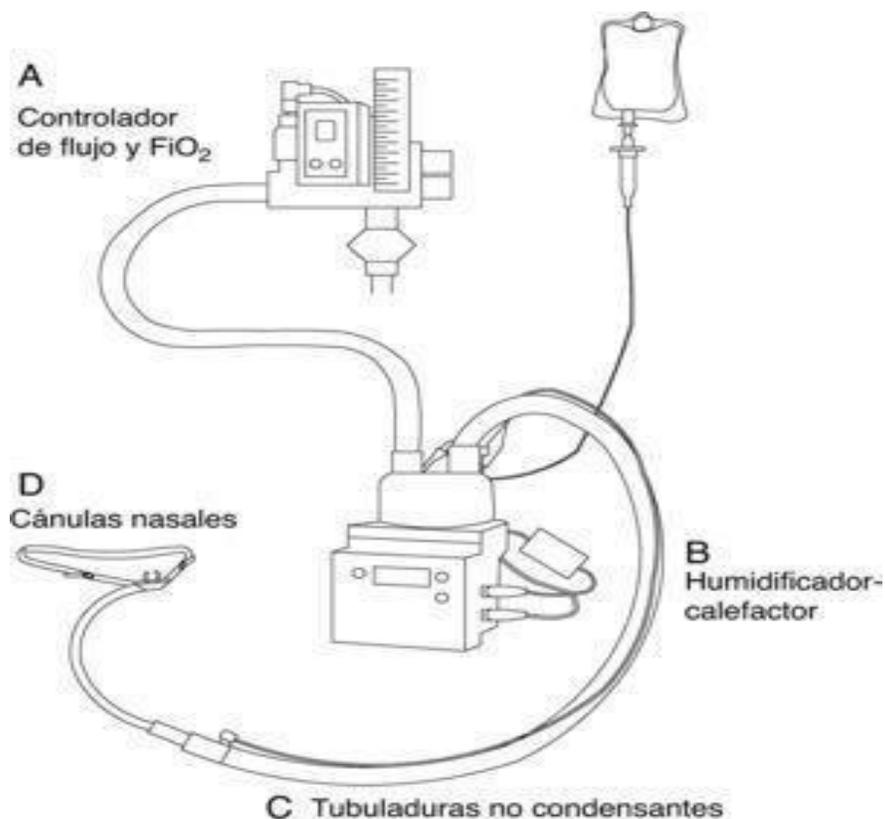
Bronquiolitis moderada: 4-7 puntos

Bronquiolitis grave: 8- 14 puntos.

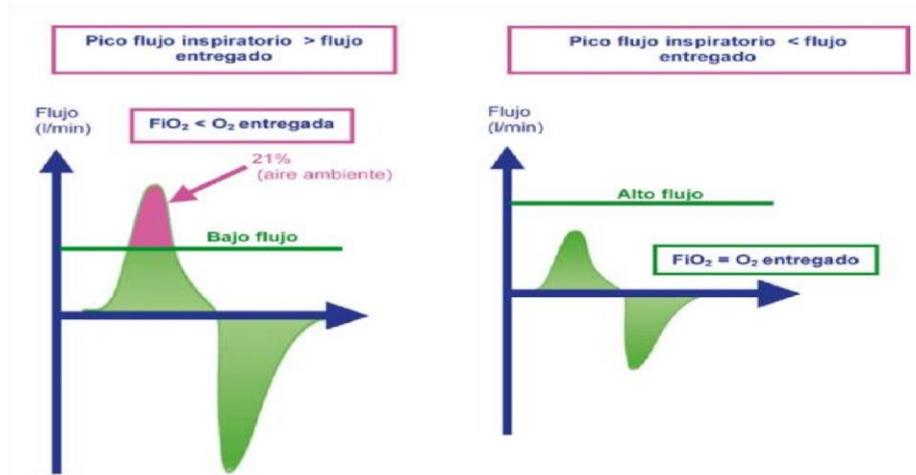
Puntuación de escala de Wood Downes previa y posterior a uso de alto flujo.

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (Definición 1)	Puntuación De Escala De Wood Downes Posterior a Colocación De Alto flujo	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00
	Puntuación De Escala De Wood Downes Previo A Colocación De Alto Flujo	4.00	4.00	4.00	5.00	5.25	6.90	7.00

**Esquema del sistema de oxigenoterapia de alto flujo.**



**Mecanismo por el que el alto flujo obtiene mejores concentraciones de oxígeno en relación a los sistemas de bajo flujo**



**Figura de la izquierda con bajo flujo:** el paciente obtiene aire ambiente para conseguir su pico flujo, la FiO<sub>2</sub> obtenida es el resultado de la mezcla de aire con el oxígeno administrado. **Figura de la derecha:** el paciente recibe todo el aire del alto flujo, la FiO<sub>2</sub> obtenida es igual a la entregada por el sistema de oxigenoterapia de alto flujo.

**Flujo de gas, según peso del paciente.**

Peso (Kg)	Flujo (lpm)
3-4	5
5-7	6
8-10	7-8
11-14	9-10
15-20	10-15
21-25	15-20
> 30	>25

