



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**FACTORES PRONÓSTICOS DE ÉXITO EN EL  
RETIRO DE OXIGENO SUPLEMENTARIO EN  
NIÑOS MENORES DE 2 AÑOS CON  
BRONQUIOLITIS EN UN HOSPITAL DE III  
NIVEL A MÁS DE 2500 METROS SOBRE EL  
NIVEL DEL MAR**

**Gloria Alejandra Riascos Pinchao**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Departamento de Pediatría  
Bogotá, Colombia

2018



**Factores pronósticos de éxito en el retiro de oxígeno suplementario en niños menores de 2 años con bronquiolitis en un hospital de III nivel a más de 2500 metros sobre el nivel del mar**

**Gloria Alejandra Riascos Pinchao**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Especialista en Pediatría**

**Directora:**

Doctora Sonia María Restrepo Gualteros

**Codirectores:**

Doctora Nidia Milena Villamil Osorio  
Doctor Carlos Enrique Rodríguez Martínez

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Departamento de Pediatría  
Bogotá, Colombia  
2018

## **Agradecimientos**

Un agradecimiento profundo a la Universidad Nacional de Colombia y a todo lo que su nombre representa, que me abrió sus puertas me llenó de orgullo y me dejó conocer lo bello y profundo del sentido de pertenencia que crece en todo aquel que ha hecho parte de esta valiosa institución. Infinitas gracias por permitir que viviera este momento de mi vida, me rodeara y sumergiera en las oportunidades de conocimiento y sobre todo por ser el pie para conocer a tantas personas maestros, profesores, docentes y amigos. Y por permitirme darle orgullo a mi familia.

Gracias también a la Fundación HOMI – Hospital Pediátrico la Misericordia, hogar de la práctica pediátrica de la Universidad, por darnos acceso a la información de manera responsable y permitir estudiar en los pacientes incluidos en este trabajo.

## Resumen

**Objetivo:** Determinar los factores pronósticos de éxito en el descenso progresivo y retiro de oxígeno suplementario en pacientes menores de 2 años con bronquiolitis.

**Métodos:** Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, tipo cohortes anidado en un estudio de casos y controles. Se incluyeron 152 historias clínicas de niños menores de 2 años con bronquiolitis que requirieron oxigenoterapia intrahospitalaria ingresados entre el 1ero de septiembre de 2017 y el 31 de marzo de 2018 a una institución de tercer nivel de complejidad ubicada en Bogotá. El 52,6% correspondió al sexo masculino, con una mediana de edad de 5 meses. Los factores significativamente asociados a éxito en el retiro de oxigenoterapia fueron: la edad (p 0,000), el peso (p 0,002) y la talla (p 0,005). De las variables de estancia: el tiempo de estancia hospitalaria (p 0,039), la pulsioximetría al ingreso (p 0,010) y las recolocaciones de oxígeno (p 0,005). Dentro de las imagenológicas: tener en la radiografía de tórax engrosamiento bronquial (RP 2,4; p 0,025; IC 1,108–5,248) o hiperinsuflación (RP 2,7; p 0,025; IC 1,141–6,520). De las microbiológicas: el panel viral positivo (RP 0,287; p 0,00; IC 0,145–0,569), el Virus Sincitial respiratorio (VSR) (RP 0,305; p 0,001; IC 0,154–0,605). Del manejo: la admisión a unidad de cuidado crítico (RP 0,507; p 0,046; IC 0, 258–0,993), la intubación orotraqueal (RP 0,183; p 0,043; IC 0,037–0,892) y el uso de solución salina hipertónica (SSH3%) (RP 0,242; p 0,002; IC de 0,092 – 0,633).

**Conclusiones:** La edad, peso y talla fueron factores significativos en el éxito del retiro de oxígeno en niños con bronquiolitis. Se resalta la importancia del VSR y por otro lado la utilización de la SSH3% como factores que disminuyen la posibilidad de éxito del retiro de oxígeno intrahospitalario.

**Palabras clave:** *Factores predictores, oxígeno, bronquiolitis, terapia por inhalación de oxígeno*

## Abstract

**Objective:** To determine the success factors in the progressive decrease and withdrawal of supplemental oxygen in patients under 2 years of age with bronchiolitis.

**Methods:** This is an observational, retrospective, cohort-type study nested in a case-control study. We included 152 clinical records of children under 2 years of age with bronchiolitis who required in-hospital oxygen therapy who were admitted between September 1, 2017 and March 31, 2018, to a third-level care institution in Bogotá. 52.6% were men, with a median age of 5 months. The factors associated with the success in the withdrawal of oxygen therapy were: age (p 0,000), weight (p 0,002) and height (p 0,005) within the demographic data. Of the variables of stay: the time of hospital stay (p 0.039), pulse oximetry at admission (p 0.010) and oxygen relocations (p 0.005). Within the images: have bronchial thickening on the chest radiograph (OR 2.4, p 0.025, CI 1.108-5.248) or hyperinflation (OR 2.7, p 0.025, CI 1.141-6.520). Of the microbiological ones: positive viral panel (OR 0.287, p 0.00, CI 0.145-0.569), Respiratory syncytial virus (RSV) (OR 0.305, p 0.001, CI 0.154-0.605). Management: admission to the critical care unit (OR 0.507; p 0.046; IC 0, 258-0.993), orotracheal intubation (OR 0.183, p 0.043, CI 0.037-0.892) and the use of hypertonic saline solution (SSH3%) (OR 0.242, p 0.002, CI 0.092-0.633).

**Conclusions:** Age, weight and height were significant factors in the success of oxygen treatment in children with bronchiolitis. The importance of RSV is highlighted and, on the other hand, the use of SSH3% as factors that diminish the possibility of success of intrahospital oxygen removal.

**Key words:** *Predictive factors, oxygen, bronchiolitis, oxygen inhalation therapy.*

# Contenido

Pág.

<b>Resumen</b> .....	<b>V</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>VI</b>
<b>Contenido</b> .....	<b>VII</b>
<b>Lista de tablas</b> .....	<b>9</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>10</b>
<b>1. Marco teórico</b> .....	<b>13</b>
1.1 Bronquiolitis .....	13
1.1.1 Definición y generalidades .....	13
1.1.2 Epidemiología .....	14
1.1.3 Factores de riesgo .....	14
1.1.4 Fisiopatología.....	15
1.1.5 Etiología .....	16
1.1.6 Diagnóstico .....	16
1.1.7 Manejo .....	17
1.2 Oxigenoterapia .....	18
1.2.1 Generalidades.....	18
1.2.2 Oxigenación e Hipoxemia a gran altura.....	18
1.2.3 Métodos de suministro .....	20
1.2.4 Monitorización .....	21
1.2.5 Suspensión .....	22
1.2.6 Criterios de retiro de oxígeno domiciliario prolongado para pacientes con enfermedad pulmonar crónica neonatal.....	22
1.2.7 Condiciones especiales de requerimiento de oxigenoterapia prolongada .....	23
1.2.8 Oxigenoterapia en Bronquiolitis.....	23
1.2.9 Definición de éxito o de falla en el retiro de oxígeno suplementario ....	25
<b>2. Objetivos</b> .....	<b>26</b>
2.1 Objetivo General.....	26
2.2 Objetivos Específicos.....	27
<b>3. Justificación</b> .....	<b>27</b>
<b>4. Materiales y métodos</b> .....	<b>29</b>
4.1 Planteamiento del problema .....	29
4.2 Pregunta de Investigación .....	30
4.3 Tipo de estudio .....	30
4.4 Población.....	30
4.5 Criterios de inclusión .....	31
4.6 Criterios de exclusión.....	31
4.7 Recolección de la información .....	32

4.8	Variables .....	33
<b>5.</b>	<b>Aspectos éticos .....</b>	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>44</b>
6.1	Características de la población y análisis univariado .....	45
6.2	Variables asociadas al éxito del retiro .....	50
<b>7.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>54</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>60</b>
8.1	Conclusiones.....	60
8.2	Recomendaciones.....	61
<b>9.</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>62</b>



# Lista de tablas

Pág.

<b>Tabla 1. Variables</b> .....	33
<b>Tabla 2. Características de los pacientes</b> .....	45
<b>Tabla 3. Antecedentes</b> .....	46
<b>Tabla 4. Aislamiento microbiológico</b> .....	46
<b>Tabla 5. Características radiográficas</b> .....	47
<b>Tabla 6. Manejo médico</b> .....	47
<b>Tabla 7. Antibióticos</b> .....	48
<b>Tabla 8. Antibiótico combinado</b> .....	48
<b>Tabla 9. Sistemas de administración de Oxígeno</b> .....	49
<b>Tabla 10. Retiro de oxigenoterapia</b> .....	49
<b>Tabla 11. Estado nutricional y éxito en el retiro de oxigenoterapia</b> .....	50
<b>Tabla 12. Análisis bivariado de predictores de éxito en el retiro de oxigenoterapia</b> .....	52
<b>Tabla 13. Predictores independientes para éxito en el retiro de oxígeno suplementario en pacientes con bronquiolitis</b> .....	54

## Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año las enfermedades prevenibles o fácilmente tratables, como la bronquiolitis y la neumonía son la causa de muerte de más de 5,9 millones de niños, siendo los países en vía de desarrollo los más afectados. Con ingresos hospitalarios francamente aumentados, las infecciones respiratorias bajas de etiología viral y dentro de ellas la bronquiolitis, constituyen una carga importante en los sistemas de salud (1,2).

Hay varias razones para que un paciente que cursa con bronquiolitis sea hospitalizado pero dentro de las más comunes se encuentran la hipoxemia (medida por oximetría de pulso habitualmente), el aumento del trabajo respiratorio y las dificultades en la alimentación secundarias a la patología (3). Dentro de los abordajes terapéuticos de la hipoxemia por diferentes causas, la oxigenoterapia tiene una amplia historia y soporte fisiopatológico. El objetivo principal de la administración artificial de oxígeno es la oxigenación tisular para tratar o prevenir la hipoxemia, mejorar el trabajo ventilatorio, tratar la hipertensión pulmonar y así evitar el aumento del trabajo cardiopulmonar. Con esto se entiende que la oxigenoterapia es la herramienta fundamental en el manejo de los niños con bronquiolitis (4).

Las indicaciones de oxígeno suplementario con los diferentes métodos para administrar han sido ya establecidas, siendo por clínica los signos de dificultad respiratoria como cianosis, aleteo nasal, retracciones o tirajes inter o subcostales, taquipnea entre otros. Así también la oximetría de pulso ha sido considerada uno de los métodos más económicos y eficaces, que siempre que sea posible, se recomienda para la detección de la hipoxemia en niños con infecciones respiratorias bajas graves (5).

Aunque las indicaciones de administración están claras, el proceso de descenso progresivo y retiro de oxígeno suplementario es un camino incierto y sin protocolos claros.

No se conocen los factores específicos que permitan determinar el riesgo de falla en el proceso de retiro del soporte con oxígeno suplementario para patologías tan comunes como la bronquiolitis. Para esta entidad hay aproximaciones pero no consensuadas realmente; solo en grupos particulares como los neonatos con patologías específicas como la displasia broncopulmonar se ha avanzado en el tema, por lo menos con la determinación de ciertos factores que permiten hacer un análisis de riesgo de falla al retiro terapéutico (2,6).

En el transcurso de los últimos 2 años han aparecido estudios cuyo propósito es realizar protocolos de retiro de oxígeno, dentro de ellos en la población con bronquiolitis o la caracterización de las estancias hospitalarias debidas a requerimiento de oxígeno suplementario determinado por oximetrías. Con lo anterior, poco a poco se están definiendo indirectamente características poblacionales para determinar factores pronósticos de prolongación de uso de oxígeno, estancias hospitalarias y de requerimiento de oxígeno domiciliario. Estas últimas podrían configurar los factores pronósticos de éxito o falla de retiro de oxígeno suplementario, que es el propósito de la realización del presente estudio.



# 1. Marco teórico

## 1.1 Bronquiolitis

### 1.1.1 Definición y generalidades

La bronquiolitis es una patología común en la infancia, que por lo general es autolimitada pero que aun así es responsable de ingresos hospitalarios en esta etapa de la vida habitualmente por debajo de los 2 años de edad, pero más concentrada en el primer año de vida (3,7).

Es descrita generalmente como el primer episodio respiratorio agudo con componente broncoobstructivo de comportamiento estacional caracterizado por sibilancias inspiratorias como principal componente, rinorrea, obstrucción nasal por secreciones y fiebre, que puede estar acompañada de otros síntomas de compromiso respiratorio bajo como tos, taquipnea y aumento del esfuerzo respiratorio con aleteo nasal, tirajes y retracciones subcostales, intercostales y supraclaviculares dependiendo de la gravedad del cuadro. La apnea es otro signo clínico, que en pacientes menores de 3 meses, puede ser manifestación de una bronquiolitis. Una definición más histopatológica habla de la inflamación aguda, edema y necrosis de las células epiteliales de la vía aérea de bajo calibre que produce aumento de la producción de moco así como también broncoespasmo (3,8). Entonces se tomará en adelante la definición operativa de bronquiolitis como: “El primer episodio de sibilancias asociado a evidencia clínica de infección viral en un niño menor de dos años, resultado de una inflamación difusa y aguda de las vías aéreas inferiores, de naturaleza infecciosa, expresada clínicamente por obstrucción de la vía aérea pequeña” (9).

El curso clínico, la ineffectividad de sistemas de clasificación o predicción para determinar de manera clara la severidad de la enfermedad y la inhabilidad del personal médico para predecir la necesidad que puede tener un paciente de un manejo de soporte más avanzado es una de las causas de aumento de los ingresos hospitalarios pese a que el cuadro no sea tan grave (8).

### 1.1.2 Epidemiología

Con respecto a la epidemiología se indica que del 2 - 3% de los niños menores de 12 meses han sido hospitalizados por lo menos una vez en la vida por bronquiolitis aguda (3). Y se dice que un tercio de los niños sufrieron de bronquiolitis durante los primeros 2 años de vida (2). Su pico de incidencia ocurre entre los 3 y 6 meses de edad, pero esa incidencia se extiende hasta los 3 años de edad, pero se debe tener en cuenta la probabilidad de errores por aumento de presentación de otras patologías que se sobrepongan u oculten el diagnóstico en los niños mayores de 12 meses y más aún en los mayores de 2 años, o que el antecedente de un episodio sibilante previo se pase por alto lo cual desacreditaría el diagnóstico de bronquiolitis (10).

Factores como exposición a humo de cigarrillo y bajo nivel socioeconómico incrementan la incidencia de admisiones hospitalarias por bronquiolitis (3). También se ha descrito, como en otras infecciones respiratorias virales, mayor prevalencia en niños que en niñas, que han sido atribuidas a diferencias en el desarrollo pulmonar y de la vía aérea, pero sin cambios en las tasas de admisión hospitalaria ni en la evolución (10).

### 1.1.3 Factores de riesgo

La mayoría de los niños hospitalizados por bronquiolitis son previamente sanos. La edad cronológica es el predictor más importante para severidad de la patología, es así que la mayoría de los pacientes que requieren hospitalización son menores de 5 meses. Así también la prolongación de estancia hospitalaria se ve aumentada cuando el agente causal es el Virus Sincitial respiratorio (VSR) (8).

Las formas más severas de la enfermedad se presentan en pacientes con comorbilidades como prematuridad, inmunodeficiencia, cardiopatías congénitas y enfermedad pulmonar intersticial (3). El antecedente de nacimiento pretérmino, más específicamente debajo de 29 semanas, explicado por la incapacidad de recibir inmunoglobulinas maternas durante el tercer trimestre, también es un factor altamente asociado a gravedad. Comorbilidades

como la enfermedad pulmonar crónica por prematuridad, cardiopatías congénitas con alteraciones hemodinámicas importantes como la hipertensión pulmonar y la insuficiencia cardíaca congestiva empeoran el curso de la infección respiratoria aguda baja. El incremento del riesgo en pacientes con otras patologías como el síndrome de Down o la fibrosis quística ha sido controvertido debido a los bajos reportes de ocurrencia de la enfermedad en esa población y la inconsistencia de los estudios. Así también otras alteraciones propias del huésped o factores ambientales tienen estudios muy variables por lo cual no se han tenido en cuenta. La importancia del clima ha sido estudiada y es ampliamente conocido el patrón estacional de las infecciones virales, pero sin especificación en la aplicabilidad en lugares sin estaciones (3,8).

Los reportes que han buscado variabilidad étnica de la enfermedad, son realizados en grupos de Norteamérica y la CDC (Centers for Disease Control and Prevention) no encontró disparidad en la prevalencia en población de raza blanca y afroamericana, pero no hay estudios disponibles con respecto a otros grupos étnicos o razas (8).

#### **1.1.4 Fisiopatología**

Generalmente la infección es adquirida por inoculación de microorganismos desde la mucosa nasal o conjuntivas (epitelio de vía aérea superior), o por medio de inhalación de partículas grandes con contenido viral. Posteriormente se presenta un periodo de incubación que tarda de 4 a 6 días en el cual hay alta replicación viral en las células epiteliales a nivel nasal, produciendo congestión a ese nivel, rinorrea y obstrucción que en los lactantes limita la alimentación. En este periodo suele presentarse fiebre. Posteriormente la replicación hace que los virus migren a través del epitelio nasofaríngeo hacia la laringe y el epitelio bronquial donde las células ciliadas serán el blanco de la invasión viral, así como también los neumocitos en el alvéolo. La virulencia de los diferentes agentes está determinada por las proteínas de superficie que le permite a virus como el sincitial respiratorio unirse e ingresar a la célula. En respuesta a toda esta infestación viral, la respuesta inflamatoria se activa, entonces las células NK (Natural killer), los linfocitos T CD4 ayudadores y los CD8 citotóxicos junto a los granulocitos migran y se activan en el epitelio y los alveolos, produciendo destrucción ciliar y necrosis del epitelio

de la vía aérea. Todo esto conlleva a aumentar la inflamación, el edema, la secreción mucosa, la descamación de células, la lesión ciliar y en última instancia la obstrucción intraluminal, con lo cual se explican los síntomas. El epitelio sólo logra iniciar su regeneración después de 4 días de resueltos los síntomas ([8,10](#)).

### 1.1.5 Etiología

El listado de agentes causales ha sido más accesible con la aparición de cada técnica molecular. Es así que el virus sincitial respiratorio continua siendo la causa del 41 - 83% de los casos de bronquiolitis, con variabilidad alta pero siempre como principal agente causal en diferentes estudios, seguido con mucha menor frecuencia por el rinovirus que está altamente asociado a sibilancias recurrentes y por otros agentes etiológicos menos comunes como el los virus de parainfluenza (5 - 25%); el metapneumovirus, coronavirus, bocavirus humano y adenovirus (5 - 10%); y en mucha menor frecuencia los Enterovirus e influenza (1-5%) ([8,10,11](#)).

### 1.1.6 Diagnóstico

El diagnóstico de bronquiolitis aún sigue siendo fundamentado en la historia clínica y los hallazgos al examen físico, sin necesitar en la mayoría de los casos de paraclínicos adicionales, pese a que en muchos estudios consideran a los pacientes con bronquiolitis después de tomar paraclínicos adicionales como son: la radiografía de tórax para excluir posibles neumonías bacterianas, cuerpos extraños, edema pulmonar y otras anomalías del tracto cardíaco o respiratorio. ([12](#)).

Una vez diagnosticada la patología necesita ser clasificada, una de las formas de clasificar está basada en la dificultad respiratoria derivada de la patología, esto con el objeto de tener una medida objetiva para permitir la comparación evolutiva. Sin embargo, como ha sucedido en otros estudios en la literatura, no fue posible incorporar una clasificación de gravedad ni como criterio de inclusión o exclusión, ni como criterios de descarga; debido a



---

la no validación de una escala en el sitio de recolección de información y la baja adherencia a realizarse (12).

### 1.1.7 Manejo

El manejo de la bronquiolitis es plenamente de soporte, puesto que se trata de una enfermedad con una historia natural autolimitada, por tanto los objetivos son tratar los inconvenientes en la alimentación, la dificultad respiratoria y las apneas. En otras palabras, mantener la hidratación del paciente, el aseo nasal, una adecuada postura, oxigenoterapia y soporte ventilatorio si es requerido. Pese a los múltiples ensayos con medicamentos en la historia de la patología, no se ha demostrado mayor beneficio de estos, entre ellos los corticoides, los broncodilatadores, la adrenalina, los antibióticos entre otros (3).

Las terapias utilizadas en niños hospitalizados han tenido poca relación con la severidad de la enfermedad, esto principalmente por la limitación de resultados que implica que la variabilidad en manejo farmacológico de una bronquiolitis leve a una severa sea casi nula (8).

Es así como el salbutamol no es recomendado para manejo rutinario de bronquiolitis, y lo que es más, ha sido asociado a potenciales efectos adversos e incremento en el costo del cuidado, sin tener beneficios especiales, como lo indica una revisión sistemática de Cochrane (11). Otro de los medicamentos más utilizados es la adrenalina nebulizada, aunque tiene estudios controversiales en la disminución de las tasas de admisión la indicación es contradictoria puesto que esta prescrita cuando se considera que el paciente puede continuar su manejo en casa, y se ha documentado efectos adversos sin mejorar los resultados en la resolución del cuadro. Los corticoesteroides tienen una recomendación en contra, muy claramente resaltada por la Academia Americana de pediatría, pues no se ha encontrado beneficios en su administración en los resultados finales del curso de la patología. Por último, la historia de la evidencia en el uso de solución salina hipertónica al 3% ha sido fluctuante, previamente se había encontrado en estudios una disminución en el tiempo de hospitalización como resultado favorable, pero subsecuentes ensayos clínicos de calidad han demostrado la falta de efecto en las tasas de hospitalización y en la duración

de la misma, o por lo cual en el momento no se recomienda de manera rutinaria el uso de este medicamento (11).

Con respecto al soporte ventilatorio, debido a la fisiopatología obstructiva de la bronquiolitis, que es secundaria al edema de la vía aérea asociada a obstrucción con secreciones y colapso durante la espiración que induce atrapamiento de aire, se presenta un decremento en la ventilación del paciente. Esto resulta en alteración en la relación ventilación perfusión con hipoxemia e incremento del trabajo respiratorio. Este es mecanismo fisiopatológico en el cual se basa el soporte ventilatorio con dispositivos no invasivos de presión positiva en la vía aérea o con cánula de alto flujo para prevenir ese colapso dinámico, mejorar el intercambio gaseoso y disminuir el requerimiento de ventilación invasiva que es el último escalón en el manejo de soporte para pacientes con bronquiolitis severa (3).

## **1.2 Oxigenoterapia**

### **1.2.1 Generalidades**

La oxigenoterapia es una de los manejos hospitalarios salvadores más antiguos en la patología respiratoria, se define como el aporte de oxígeno a concentraciones mayores que las ofrecidas normalmente a aire ambiente, con la intención de prevenir o tratar la hipoxemia, entendiendo el oxígeno como un medicamento más (13).

### **1.2.2 Oxigenación e Hipoxemia a gran altura**

Se define como hipoxemia a la disminución de la presión arterial de oxígeno PaO<sub>2</sub> por debajo de 60 mmHg que se correlaciona con saturaciones de oxígeno medidas por pulsioximetría de menos de 90%, por otro lado se habla de hipoxia cuando hay déficit de oxígeno en los tejidos para continuar su funcionamiento adecuado (4).

---

Las razones para mantener la SaO<sub>2</sub> por encima del 90% al nivel del mar, están basadas en el comportamiento fisiológico de la relación entre la presión arterial de oxígeno y la curva de disociación de oxígeno de la hemoglobina. Aun así este punto de corte no es definitivo, puesto que una saturación menor a 90% nivel del mar puede indicar hipoxemia mentas que en gran altitud, estos niveles pueden ser normales en los niños sanos debido a la baja presión barométrica. Esta situación de normalidad relativa a la altitud se debe a que los habitantes de grandes alturas ya han desarrollado adaptaciones que les permiten mantener la homeostasis, siendo estas la hiperventilación, policitemia, aumento del crecimiento alveolar y aumento de la proliferación capilar (14).

La fisiopatología de la hipoxemia es compleja, se puede empezar por hablar de los mecanismos específicos que pueden desencadenarla. El primero, por disminución del oxígeno en el ambiente por ejemplo por disminución de la presión atmosférica como sucede en grandes alturas o por disminución de la fracción de oxígeno disponible por ejemplo cuando hay gases tóxicos en el ambiente. El segundo mecanismo es la hipoventilación alveolar que a su vez puede ser de origen central cuando hay alguna alteración importante en los centros respiratorios, o por enfermedades que afecten la mecánica ventilatoria por ejemplo las distrofias musculares. El tercero abarca los procesos que alteran la difusión del oxígeno a través de la membrana alveolo capilar, por engrosamiento de la misma, pérdida de superficie de la membrana u ocupación del alveolo. Por último el cuarto mecanismo que reúne las alteraciones de ventilación/perfusión (V/Q), que baja cuando la ventilación disminuye y aumenta cuando la perfusión es la que se compromete (4).

En el estudio de Subhi en 2009, encuentran que a altitudes superiores a 2500 metros sobre el nivel del mar, el corte de 90% en la saturación puede resultar en el tratamiento de niños que en realidad no se encuentran hipoxémicos, por lo tanto sugiere utilizar niveles más bajos hasta una aproximación del 85%. Así progresivamente encuentran una variación en el límite de normalidad, aunque resaltan la importancia de otras variables de gravedad como los signos de dificultad respiratoria, pero concluyen en la necesidad de estudios más específicos (14). Específicamente en Bogotá, Colombia que se encuentra a 2.640 msnm, que para la literatura mundial es considerada “gran altura”, se encuentra que las saturaciones de oxígeno son muy cercanas al umbral de 90%, encontrando en lactantes sanos en vigilia rangos normales alrededor de 93%, esta normalidad más cercana a lo

patológico es considerada en estudios como una desventaja respiratoria, puesto que en presencia de enfermedad o sueño traduce mayor riesgo de hipoxemia (15).

### 1.2.3 Métodos de suministro

Las fuentes de oxígeno intrahospitalario generalmente son los dispositivos de pared y los cilindros. A estos se conectan sistemas de suministro que de manera amplia se categorizan en dispositivos de bajo y alto flujo que se refiere a la relación entre la entrega de oxígeno con respecto a las tasas de flujo inspiratorio pico, lo cual no refleja la fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ ) que se puede suministrar. El sistema usado para proveer oxigenoterapia se elige de acuerdo a la condición del paciente y para la edad o el tamaño del mismo, teniendo en cuenta que pueda suministrar un flujo adecuado para las necesidades fisiológicas del paciente y para cumplir unas metas terapéuticas. Los sistemas de bajo flujo suministran  $FiO_2$  variables a tasas menores que las de flujo inspiratorio pico, dentro de estos sistemas se encuentran: la cánula nasal convencional y la máscara facial convencional, como los dispositivos más utilizados. Dentro de los sistemas de alto flujo que proveen una  $FiO_2$  fija que está por encima de la tasa de flujo inspiratorio pico, se encuentran las máscaras faciales con sistema Venturi, las cámaras cefálicas también acopladas a sistema Venturi, y muchos más. Otros dispositivos como la cánula nasal de alto flujo, las máscaras faciales utilizadas para ventilación no invasiva y los tubos endotraqueales para ventilación mecánica, no solo son sistemas de suministro de oxígeno sino dispositivos dentro de sistemas de soporte ventilatorio por lo cual generalmente no se categorizan con los anteriormente descritos (13).

Hay una gran cantidad de sistemas o dispositivos para administrar oxígeno, a continuación se mencionan algunos de los más comunes. El flujo directo que se aplica por medio de un tubo o una máscara facial, el cual no permite mantener un flujo ni una  $FiO_2$  fija y es el menos eficiente pero el más tolerado por los niños. La cámara cefálica o tienda cefálica que es uno de los dispositivos más comúnmente usado en niños, se trata de un dispositivo que requiere alto flujo de oxígeno pero que puede mantener una  $FiO_2$  fija si el sello es adecuado. La cánula nasal convencional que tal vez es el dispositivo más usado, es un sistema de bajo flujo que suministra  $FiO_2$  variables dependiendo de varias condiciones del

paciente y de lugar donde se suministra, pero es un método muy cómodo para utilizar en niños estables. Por otra parte, la cánula nasal de alto flujo es un sistema de alto flujo como su nombre lo indica y permite determinar una  $FiO_2$  constante a través del mezclador, su utilidad está basada en el principio de comodidad de la cánula convencional más la posibilidad de administrar alto flujos y  $FiO_2$  con lo cual es apta para manejar falla respiratoria. Las máscaras faciales pueden comportarse como sistemas de bajo flujo o como sistemas de alto flujo dependiendo de su acople a un sistema Venturi, dentro de las de bajo flujo se encuentran: la máscara simple, las máscaras de reinhalación parcial y la máscara de no reinhalación con reservorio, esta última pudiendo brindar con flujos bajos de oxígeno  $FiO_2$  cercanas al 100% (16).

### **1.2.4 Monitorización**

El paciente con oxigenoterapia debe mantenerse hospitalizado durante su compensación y esta monitoria puede ser clínica, e incluye:

- Nivel de conciencia
- Parámetros cardiorrespiratorios como frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria
- Patrón respiratorio
- Color de la piel y de las mucosas
- Pulsioximetría continua o intermitente

En casos muy específicos y principalmente en paciente con falla ventilatoria, se pueden utilizar paraclínicos como con la medición de gases arteriales con vigilancia del  $PaO_2$  y la  $SaO_2$  que son utilizados como Gold estándar, pero que por requerir un procedimiento invasivo para su análisis, solo se utiliza en pacientes con cuadros severos en falla ventilatoria (13,16).

### **1.2.5 Suspensión**

En la literatura, hay poca o casi nula información bien soportada que brinde indicaciones específicas para iniciar el descenso y retiro total del soporte con oxígeno suplementario, la mayoría de los artículos generalizan condiciones como: mejoría de la condición del paciente, pero sin parametrizar específicamente lo que se considera mejoría a excepción de estudios realizados en población neonatal con displasia broncopulmonar. De la misma manera no se describe de una manera adecuadamente soportada cuando se considera la falla terapéutica después del intento de retiro del oxígeno ([13](#)).

A continuación se exponen criterios para situaciones relacionadas aunque no específicas pero que se pueden tener en cuenta para definir éxito en el retiro:

### **1.2.6 Criterios de retiro de oxígeno domiciliario prolongado para pacientes con enfermedad pulmonar crónica neonatal.**

En enfermedad pulmonar crónica neonatal, los criterios de éxito en el retiro de oxígeno son:

La misma meta de saturación que se utilizó para la suplementación es usada para propósitos de retiro.

Basado en lo anterior, el criterio será mantener el rango de saturación (>88%).

En estudios en este tipo de pacientes se ha demostrado que la mayoría de los neonatos a quienes se suspende el oxígeno suplementario alcanzan las saturaciones más bajas dentro de 40 minutos posterior a la suspensión; aunque no es lo ideal, el extrapolar este dato a pacientes mayores con diagnóstico de bronquiolitis, puede ser útil para determinar que la evaluación no puede tener menos de 40 minutos para declarar éxito en el retiro ([17](#)).

---

### 1.2.7 Condiciones especiales de requerimiento de oxigenoterapia prolongada

En la literatura se mencionan condiciones especiales en las cuales el suministro de oxígeno puede ser requerido de manera prolongada o en los cuales el retiro progresivo puede ser más difícil o imposible, por lo cual se enumeran los mismos para tener en cuenta como criterios de exclusión puesto que sesgarían los resultados con respecto a tiempo. Las patologías descritas por el estudio de Balfour en 2005 y confirmados por la Sociedad Británica de tórax se mencionan a continuación ([17](#)):

- Enfermedad pulmonar neonatal crónica (displasia broncopulmonar)
- Otras afecciones pulmonares neonatales (por ejemplo, hipoplasia pulmonar)
- Cardiopatía congénita con hipertensión pulmonar
- Hipertensión pulmonar secundaria a enfermedad pulmonar
- Enfermedad pulmonar intersticial
- Bronquiolitis obliterante
- Fibrosis quística en etapa terminal y otras causas de bronquiectasia
- Síndrome de apnea obstructiva del sueño y otros trastornos del sueño relacionados
- Condiciones neuromusculares que requieren ventilación no invasiva
- Trastornos de la pared torácica (por ejemplo, distrofia torácica, cifoescoliosis severa)
- Cuidados paliativos para aliviar los síntomas

### 1.2.8 Oxigenoterapia en Bronquiolitis

La oxigenoterapia como manejo durante la hospitalización, fue descrita oficialmente como "de vital importancia" en el tratamiento de la bronquiolitis por Reynolds y Cook desde los años 50. En bronquiolitis los papeles de la oxigenoterapia son: el soporte respiratorio para tratar la hipoxia y disminuir el esfuerzo respiratorio, mejorar la oxigenación para mejorar el trabajo del diafragma y así mejorar el estado ventilatorio de manera secundaria ([3](#)).

Aun así la indicación de oxigenoterapia es controvertida, sobre todo por el aumento franco de los ingresos hospitalarios basados en oximetría de pulso sin que esto haya disminuido la mortalidad reportada por bronquiolitis. Ensayos clínicos que basados en esta dificultad han propuesto estrategias más permisivas con respecto a los objetivos de saturación ubicándolos en 90% o más como una alternativa efectiva al igual que el 94% antes utilizado, todos ellos en poblaciones ubicadas a nivel del mar (3,7).

Es así que el personal médico puede elegir no manejar con oxígeno suplementario a pacientes con saturación de oxihemoglobina mayor a 90%, además se ha demostrado que los episodios de desaturación intermitente auto resueltos no están asociados a complicaciones en niños previamente sanos (8).

Una de las pocas revisiones sistemáticas, como la realizada por Tickell en 2010 (18), no logró identificar estudios que compararan los resultados para los diferentes criterios de iniciar y detener la terapia de oxígeno. La información que se posee es en su mayoría opinión de expertos, concuerdan en que cuando la oximetría de pulso está disponible, una forma segura de garantizar que el niño ya no está hipoxémico es un ensayo de retiro del oxígeno una vez que son estables. El mantenimiento de las saturaciones por encima del 90% en aire ambiente durante 15 minutos, identifica el niño que no requiere más suplencia, este es uno de los criterios usados en los ensayos clínicos que emplean la hipoxemia como un resultado. Los estudios que han aplicado estos criterios, siempre han tenido como objetivo la necesidad de oxígeno más no el punto de vista de desaparición de la necesidad. Junto con las mejoras en la detección y el tratamiento de la hipoxemia como criterio de utilización de oxigenoterapia, han demostrado una reducción del 35-50% de la mortalidad por neumonía, pero estos mismos estudios no abarcan tiempo de oxigenoterapia, y modo de desmonte (19,20).

Por ejemplo, en el estudio de Gauthier en 2012, el personal de enfermería fue instruido para que en un hospital a nivel del mar los pacientes previamente sanos con saturación de oxihemoglobina mayor a 92% y 94% en aquellos con enfermedad severa al ingreso, sean destetados del aporte de oxígeno si la condición clínica era satisfactoria. En el mismo estudio también se ofrecen indicaciones para aumentar la Fio<sub>2</sub> cuando el paciente presenta cianosis detectable clínicamente o SaO<sub>2</sub> <92% confirmada 5 y 10 minutos después de la primera antes de realizar ajuste (2).



---

Los criterios para una prueba de retiro de oxígeno fallida, no existen de manera generalizada, debido a variaciones en los mismo por edad y por patología, uno de los estudios de Trzaski en 2012 en pacientes con displasia broncopulmonar hace referencia específica de criterios en esa población, tomando en cuenta las condiciones especificadas por Gautier también 2012, se tienen en cuenta varios aspectos para considerar falla en el retiro de oxígeno, los cuales se nombran a continuación:

- Cualquier desaturación <90% durante más de 1 minuto o más de cinco desaturaciones breves (que duran menos de 1 minuto) <90%, aunque cabe recordar la comprobación que exige el estudio de Gauthier a los 5 y 10 minutos.
- Aumento en el trabajo de respiración definido como presencia de aleteo nasal, balanceo cefálico, sacudidas de hombros o uso de músculos accesorios.
- Taquipnea > 80 respiraciones por minuto, que se pueden extrapolar con los parámetro de taquipnea para la edad según la Organización Mundial de la Salud.
- Readmisión a los 7 días.

Si no presenta ninguno de los signos y síntomas anteriormente descritos se considera un prueba de retiro de oxígeno exitosa ([2,6](#)).

### **1.2.9 Definición de éxito o de falla en el retiro de oxígeno suplementario**

El resultado primario del estudio es el éxito en el retiro, que en últimas palabras estará determinado al mirar en retrospectiva que pacientes no cumplieron criterios de falla, al no encontrarse esto parametrizado, fue necesario tomar datos de situaciones diferentes.

El éxito de retiro de oxígeno terapia en el paciente con bronquiolitis podría estar determinado por las siguientes características según la literatura:

- Paciente a quien se retira el oxígeno suplementario y permanece estable (presenta saturaciones en rangos o límites aceptables, sin deterioro del patrón respiratorio, sin complicaciones como apneas, falla ventilatoria, requerimiento de soporte ventilatorio) que por lo tanto no requieren nuevamente oxigenoterapia en un periodo determinado de tiempo, y no reingresa o reconsulta debido a requerimiento de oxígeno por la misma patología.

Teniendo en cuenta esas características, en la literatura se ha tratado de hacer una aproximación en cuanto a las siguientes preguntas derivadas de esas características:

- ¿Cuáles son los valores o rangos de saturación aceptables después del retiro?
- ¿Cuánto tiempo se vigila para declarar el éxito en el retiro?

La falla en la terapia domiciliar con oxígeno suplementario cuando se realiza está definida como: el retorno para el ingreso hospitalario después del alta exitosa y la incidencia de complicaciones graves (4,12). Entonces un criterio de falla en el estudio será reingreso después de alta exitosa y aparición de complicaciones graves. La terapia de oxígeno suplementario domiciliar se puede considerar como una falla en el retiro intrahospitalario, que ha aumentado muy considerablemente en los últimos 10 años. Teniendo en cuenta que el tiempo de decisión de indicarla es mucho mayor que en las series de países desarrollados (12).

Con respecto al tiempo de vigilancia que actuaría como tiempo en el que se puede declarar un retiro exitoso de oxígeno suplementario, en el estudio doble ciego de Cunningham en 2015, se aclara que los datos se recogen los días 0 - 7, 7 - 14 y 14-28; considerando que este estudio buscaba determinar las metas de saturación necesarias para el egreso ambulatorio del paciente, es un punto de corte prudente para el seguimiento (21).

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo General

Determinar los factores pronósticos de éxito en el descenso progresivo y retiro de oxígeno suplementario en pacientes menores de 2 años con bronquiolitis aguda en un hospital de III nivel a más de 2500 m.s.n.m

## 2.2 Objetivos Específicos

Caracterizar los pacientes con bronquiolitis que requirieron administración de oxígeno.

Determinar el tiempo de requerimiento de oxígeno suplementario

Establecer el tiempo medio de estancia hospitalaria para el retiro progresivo y suspensión del oxígeno.

Establecer la incidencia del éxito y la falla en el retiro de oxígeno determinada por la persistencia en el requerimiento, complicación, necesidad de nueva suplementación inmediata o muerte del paciente.

## 3. Justificación

La oxigenoterapia es una de las medidas terapéuticas más antiguas y más utilizadas en todo el mundo y su utilidad en patologías respiratorias y no respiratorias es amplia en todas las edades sin embargo, no ha sido extensamente estudiada y comprendida. Una de las patologías que tiene más evidencia en la utilización de oxígeno para su tratamiento sigue siendo la bronquiolitis aguda. Por otra parte, con el advenimiento de métodos de determinación de gravedad de la patología, como la oximetría de pulso cuyo uso aun es controvertido como criterio de gravedad, el aumento de las hospitalizaciones y la prolongación de tiempo de estancia es más evidente.

El objetivo de este manejo es de soporte transitorio mientras se resuelve el cuadro agudo, y por tanto implica realizar retiro del mismo, del cual también depende el tiempo de estancia hospitalaria y los riesgos de la prolongación de la misma, o la decisión de la unidad de observación u hospitalización donde se continuará el manejo. Dentro de la literatura mundial hay escasa información acerca de los métodos de retiro de oxígeno en el paciente pediátrico, sin protocolos o investigaciones que describan específicamente esto, ni siquiera se ha caracterizado a la población infantil que lo requiere con respecto al tiempo y al éxito del retiro.

Dentro de ese contexto, en el ejercer diario en un hospital de alta complejidad como es la Fundación Homi - Hospital la Misericordia, es evidente que el volumen de pacientes con requerimiento de oxígeno por patología respiratoria aguda es alto y dentro de ellos la bronquiolitis aguda es la más frecuente, y que además las permanencias en estancia hospitalaria y requerimiento de oxígeno domiciliario no han sido determinadas, por lo cual la falta de información al respecto impulsa este estudio como primera fase para conocer a la población y determinar qué factores influyen el éxito o fracaso en el retiro de oxígeno; dependiendo de esto los tiempos de estancia hospitalaria con oxígeno suplementario o el requerimiento de oxígeno domiciliario lo cual no solo afecta médica o logísticamente los manejos de los niños, sino que también influyen económicamente, aumentando costos por estancias prolongadas y los riesgos intrínsecos a el aumento de exposición en el ambiente hospitalario. Con esos datos como base se puede considerar a futuro la probabilidad de diseños experimentales para definir la mejor manera de utilizar y retirar la oxigenoterapia.

El tema de oxigenoterapia ha sido ampliamente estudiado, pero hay un vacío grande de conocimiento evidenciado con la búsqueda específica realizada en este trabajo. Ya con las limitaciones a la hora de determinar las indicaciones y modo de retiro del oxígeno suplementario, es más notorio que no se describen factores o características que permitan predecir la probabilidad de fallo, con la posibilidad de volver a requerir oxígeno, necesidad de más aporte, o reingresos.

Por lo anterior se considera que el tema de estudio tiene un enfoque novedoso, en un campo muy explorado en ciertas ramas, pero con descuido en otras cuantas como el éxito y la falla terapéutica al cese de oxigenoterapia, con el fin de tener un modelo predictivo más soportado en el análisis de la población y de sus resultados, que pueden abrir paso a tomar conductas médicas, logísticas y posiblemente económicamente más rentables para el manejo de los pacientes, pero basados en datos claros para la toma de decisiones.

## 4. Materiales y métodos

### 4.1 Planteamiento del problema

Entendiendo la oxigenoterapia como una medida común en patologías muy frecuentes como la bronquiolitis y con el advenimiento de pocos nuevos estudios en los últimos años cuyo objetivo es protocolizar el descenso progresivo del aporte de oxígeno suplementario y su retiro, se ha evidenciado la falta de información que permita predecir si el retiro de la terapia de soporte será exitoso o si hay factores en específico que influyan en una mayor probabilidad de fracaso.

Dentro de esa escasa información y de las guías disponibles, la recomendación de la OMS es que la terapia de oxígeno puede interrumpirse cuando la saturación de oxígeno ha sido estable con la terapia de oxígeno mínimo por dos observaciones consecutivas ([22](#)). Otros autores en diferentes contextos como en pacientes con enfermedad pulmonar crónica de la prematuridad con más literatura de apoyo como Trzaski en 2012 y menos soportado en conceptos en patologías como bronquiolitis por Gautier en el mismo año hacen consideraciones al respecto de la definición de falla en el retiro de oxígeno o indicaciones de inicio de destete, aunque en sus estudios respectivos describen la población y características clínicas y evolutivas, no hay determinados factores en específico que contribuyan al resultado de la detención de la terapia ([2,6](#)).

Así es claro que en esas recomendaciones no se tiene en cuenta las características de los pacientes que pueden entorpecer la labor de destete y que podrían influir en la falla en el mismo de tal manera que se pueda predecir también que tipo de pacientes y con qué características tienen más riesgo de no soportar el retiro de oxígeno suplementario. Que por lo tanto indicaría prolongación de la estancia hospitalaria, aumento del gasto de los recursos de los sistemas de salud y los riesgos secundarios individuales de los pacientes de la permanencia en un ambiente hospitalario.

## 4.2 Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los factores pronósticos de éxito en el retiro de oxígeno suplementario en niños menores de 2 años con Bronquiolitis aguda en la Fundación Hospital de la Misericordia?

## 4.3 Tipo de estudio

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, analítico, tipo cohortes anidado en un estudio de casos y controles en el que se hace el análisis univariado, bivariado y multivariado de las variables cualitativas y cuantitativas, basado en los datos recolectados de historias clínicas. Se realizó en espacio urbano, hospitalario, específicamente en la Fundación HOMI - Hospital la Misericordia, con recolección de muestra de los pacientes con los criterios de inclusión y sin criterios de exclusión ingresados entre el 1ero de septiembre de 2017 y el 31 de marzo de 2018.

## 4.4 Población

Todos los niños menores de 2 años de edad (hasta los 23 meses y 29 días) hospitalizados por bronquiolitis aguda y que necesitaron soporte con oxígeno suplementario en la Fundación Homi - Hospital la Misericordia entre el 1ero de septiembre de 2017 y el 31 de marzo de 2018 fueron elegibles en este estudio.

Los pacientes fueron identificados a través de los diagnósticos de ingreso y/o egreso incluidos en la décima edición de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE10), teniendo en cuenta los siguientes códigos y diagnósticos:

J20 - Bronquitis aguda

J201 - Bronquitis aguda debida a *Haemophilus influenzae*

J204 - Bronquitis aguda debida a virus parainfluenza

J205 - Bronquitis aguda debida a virus sincitial respiratorio

- 
- J208 - Bronquitis aguda debida a otros microorganismos especificados
  - J209 - Bronquitis aguda, no especificada
  - J21 - Bronquiolitis aguda
  - J210 - Bronquiolitis aguda debida a virus sincitial respiratorio
  - J218 - Bronquiolitis aguda debida a otros microorganismos especificados
  - J219 - Bronquiolitis aguda, no especificada
  - J40 - Bronquitis no especificada como aguda o crónica
  - J980 - Enfermedades de la tráquea y de los bronquios, no clasificadas en otra parte
  - J101 - Influenza con otras manifestaciones respiratorias, debida a virus de la influenza identificado
  - J111 - Influenza con otras manifestaciones respiratorias, virus no identificado
  - J121 - Neumonía debida a virus sincitial respiratorio
  - J22 - Infección aguda no especificada de las vías respiratorias inferiores

Se realizó la revisión de historia clínica, se confirmó que el diagnostico CIE10 era realmente compatible con bronquiolitis y se verificó la posibilidad de tomar los datos necesarios en la base de datos.

## 4.5 Criterios de inclusión

- Niños menores de 2 años de edad (hasta los 23 meses y 29 días)
- Con diagnóstico de bronquiolitis ajustado a la clasificación CIE 10.
- Pacientes con requerimiento de oxígeno suplementario.

## 4.6 Criterios de exclusión

Se excluyeron los pacientes que tuvieron por lo menos uno de los siguientes criterios, basados en la literatura ([17](#)):

- Fibrosis quística en etapa terminal y otras causas de bronquiectasia

- Cardiopatía congénita cianozante o enfermedad cardíaca que requiere digitalización o con hipertensión pulmonar.
- Enfermedad pulmonar crónica que requiera oxígeno domiciliario en el momento de la admisión, incluyendo Enfermedad pulmonar neonatal crónica (displasia broncopulmonar)
- Otras afecciones pulmonares neonatales (por ejemplo, hipoplasia pulmonar)
- Enfermedad hematológica crónica como talasemias o anemia de células falciformes
- Inmunodeficiencia conocida
- Antecedente de cáncer
- Enfermedad metabólica como diabetes mellitus
- Enfermedad neuromuscular
- Utilización de oxígeno suplementario domiciliario al ingreso por cualquier causa
- Hipertensión pulmonar secundaria a enfermedad pulmonar
- Enfermedad pulmonar intersticial
- Bronquiolitis obliterante
- Síndrome de apnea obstructiva del sueño y otros trastornos del sueño trastornos relacionados
- Trastornos de la pared torácica (por ejemplo, distrofia torácica, cifoescoliosis severa)
- Paciente en cuidados paliativos para aliviar los síntomas

## **4.7 Recolección de la información**

La información fue obtenida de manera retrospectiva con la revisión de historias clínicas de cada paciente por un solo investigador utilizando un formato de recolección único. Se obtuvo información de características datos del examen físico (como peso y talla/longitud), tiempo de estancia, curso clínico y tratamiento recibido durante la hospitalización incluyendo duración de administración y flujo de oxígeno, oximetría de pulso al ingreso y



al momento del egreso, éxito en el retiro de oxígeno o necesidad de suplementación nuevamente o egreso con oxígeno domiciliario.

Los datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS Statistics 24, en el cual se realizó el análisis univariado de cada una de las variables, se hizo el cruce de datos para el análisis bivariado y regresión logística a todas las variables.

## 4.8 Variables

A continuación se presenta el cuadro de variables de recolección, con la definición operativa, clasificación y nivel operativo de cada uno basado en la revisión de literatura existente.

<b>Tabla 1. Variables</b>			
<b>NOMBRE DE LA VARIABLE</b>	<b>DEFINICION OPERATIVA</b>	<b>TIPO</b>	<b>NIVEL OPERATIVO</b>
<b>Sociodemográficas</b>			
Edad en el momento de la admisión	Edad en meses cumplidos al momento del ingreso hospitalario registrado en la historia clínica.	Cuantitativa Continua	Meses, número entero o fracción si se trata de neonato.
Sexo	Condición fenotípica que diferencia hombre y mujer registrada en la historia clínica.	Cualitativa Nominal	Femenino (1) Masculino (2)
Peso	Medida de la masa del cuerpo en kilogramos, registrada en la historia clínica.	Cuantitativa Continua	Peso en kilogramos
Talla o longitud	Medida del tamaño del individuo desde la coronilla de la cabeza hasta los pies (talones), cuando se toma de pie se trata	Cuantitativa Continua	Talla o longitud en centímetros

34 Factores pronósticos de éxito en el retiro de oxígeno suplementario en niños menores de 2 años con bronquiolitis en un hospital de III nivel a más de 2500 metros s.n.m

	de <b>talla</b> y cuando de mide acostado se trata de <b>longitud</b> . Dato registrado en la historia clínica.		
Talla o longitud para la edad y peso para la talla o longitud (T/E y P/T) adecuados	Talla o longitud para la edad mayor o igual a -1, y peso para la talla o longitud mayor o igual a -1 pero menor o igual a 1 calculado con datos de historia clínica y comparados con parámetros de Resolución 2465 del 14 de junio de 2016 para Colombia	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
Retraso de la talla	Talla o longitud para la edad menor a -2 desviaciones estándar calculado con datos de historia clínica y comparados con parámetros de Resolución 2465 del 14 de junio de 2016 para Colombia	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
Riesgo de talla baja	Talla o longitud para la edad mayor o igual a -2 pero menor a -1 desviaciones estándar calculado con datos de historia clínica y comparados con parámetros de Resolución 2465 del 14 de junio de 2016 para Colombia	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
DNT aguda severa	Peso para la talla o longitud menor a -3 desviaciones estándar calculado con datos de historia clínica y comparados con parámetros de Resolución 2465 del 14 de junio de 2016 para Colombia	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
DNT aguda moderada	Peso para la talla o longitud mayor o igual a -3 pero menor a -2 desviaciones estándar	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)

	calculado con datos de historia clínica y comparados con parámetros de Resolución 2465 del 14 de junio de 2016 para Colombia		
Riesgo de DNT aguda	Peso para la talla o longitud mayor o igual a - 2 pero menor a -1 desviaciones estándar calculado con datos de historia clínica y comparados con parámetros de Resolución 2465 del 14 de junio de 2016 para Colombia.	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
Riesgo de sobrepeso	Peso para la talla o longitud menor o igual a 2 pero mayor a 1 desviaciones estándar calculado con datos de historia clínica y comparados con parámetros de Resolución 2465 del 14 de junio de 2016 para Colombia.	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
Sobrepeso	Peso para la talla o longitud entre menor o igual a 3 pero mayor a 2 desviaciones estándar calculado con datos de historia clínica y comparados con parámetros de Resolución 2465 del 14 de junio de 2016 para Colombia.	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
Obesidad	Peso para la talla o longitud mayor a 3 desviaciones estándar calculado con datos de historia clínica y comparados con parámetros de Resolución 2465 del 14 de junio de 2016 para Colombia.	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
Procedencia	Lugar de procedencia descrito en historia clínica.	Cualitativa dicotómica	Rural (1) Urbana (2)

Asistencia a jardín o guardería	Según registro de asistencia a jardín, guardería o a instituciones educativas. Registrado en historia clínica.	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
<b>Antecedentes</b>			
Antecedente de prematuridad	Edad gestacional <37 semanas al nacimiento. Registrado en la historia clínica.	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
Exposición a humo de tabaco	Definido como convivencia con persona fumadora. Registrado en historia clínica.	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
Antecedente personal de atopía	Historia personal de alguna de las patologías que comprenden la marcha atópica: dermatitis y rinitis, se incluyó asma esperando ausencia de datos para el mismo pues excluiría al paciente al contrariar el diagnóstico de Bronquiolitis. Registrado en historia clínica.	Cualitativa Nominal	Asma (1) Rinitis alérgica (2) Dermatitis atópica (3) Más de uno (4) Ninguno (5))
Antecedente familiar de atopía	Historia familiar (madre, padre, hermanos) de patologías comprendidas en la marcha atópica. Registrado en historia clínica.	Cualitativa Nominal	Asma (1) Rinitis alérgica (2) Dermatitis atópica (3) Más de uno (4) Ninguno (5))
<b>Paraclínicos</b>			
Aislamiento viral	Positividad en panel viral para los virus analizados en panel viral institucional, registrado en historia clínica.	Cualitativa Nominal	Positivo (0) Negativo (1)
Aislamiento de virus sincitial respiratorio	Positividad en panel viral para virus sincitial	Cualitativa Nominal	Positivo (0) Negativo (1)

		respiratorio, registrado en historia clínica.		
Aislamiento de adenovirus	de	Positividad en panel viral para adenovirus, registrado en historia clínica.	Cualitativa Nominal	Positivo (0) Negativo (1)
Aislamiento de influenza tipo A	de	Positividad en panel viral para influenza tipo A o B, registrado en historia clínica.	Cualitativa Nominal	Positivo (0) Negativo (1)
Sospecha de sobreinfección bacteriana	de	Reporte en historia clínica de sospecha clínica y/o paraclínica de sobreinfección bacteriana, que se haya manejado con antibioticoterapia. Reportada en historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (0) No (1)
Coinfección viral		Paciente con panel viral positivo para 2 virus diferentes, o con paneles virales durante la hospitalización con aislamientos de virus diferentes. Registrado en historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (0) No (1)
<b>Imagenología</b>				
Toma de radiografía de tórax		Reporte de toma de por lo menos una radiografía de tórax en historia clínica.	Cualitativa dicotómica.	Si (1) No (2)
Reporte de atrapamiento aéreo en radiografía de tórax	de	Reporte oficial de radiología que especifique atrapamiento aéreo. Tomado de historia clínica.	Cualitativa dicotómica.	Si (1) No (2)
Reporte de consolidación en radiografía de tórax	de	Reporte oficial de radiología que especifique consolidación. Tomado de historia clínica.	Cualitativa dicotómica.	Si (1) No (2)
Reporte de atelectasia aérea en radiografía de tórax		Reporte oficial de radiología que especifique atelectasia. Tomado de historia clínica.	Cualitativa dicotómica.	Si (1) No (2)

Reporte de engrosamiento bronquial en radiografía de tórax	Reporte oficial de radiología que especifique engrosamiento bronquial. Tomado de historia clínica.	Cualitativa dicotómica.	Si (1) No (2)
Reporte de hiperinsuflación en radiografía de tórax	Reporte oficial de radiología que especifique hiperinsuflación. Tomado de historia clínica.	Cualitativa dicotómica.	Si (1) No (2)
Reporte de neumotórax en radiografía de tórax	Reporte oficial de radiología que especifique neumotórax. Tomado de historia clínica.	Cualitativa dicotómica.	Si (1) No (2)
Reporte de Neumomediastino en radiografía de tórax	Reporte oficial de radiología que especifique neumomediastino. Tomado de historia clínica.	Cualitativa dicotómica.	Si (1) No (2)
Reporte de vidrio esmerilado en radiografía de tórax	Reporte oficial de radiología que especifique vidrio esmerilado. Tomado de historia clínica.	Cualitativa dicotómica.	Si (1) No (2)
<b>Manejo</b>			
Admisión a Unidad de cuidado intensivo o intermedio	Paciente que por gravedad es ingresado durante su estancia a la unidad de cuidado intensivo/intermedio pediátricos o neonatales según la edad. Registrado en historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (0) No (1)
Tiempo de estancia hospitalaria	Tiempo en horas cumplido desde el ingreso al servicio de urgencias hasta el egreso del paciente.  Se cuenta las horas desde el ingreso hasta el egreso de la institución o muerte del paciente.	Cuantitativa continua	Horas

Tiempo de inicio en el descenso de oxígeno	Tiempo en horas desde el inicio del oxígeno suplementario, hasta el primer momento en que disminuye el flujo o la FIO <sub>2</sub> según el sistema utilizado. Registrado en historia clínica.	Cuantitativa continua	Horas
Tiempo de requerimiento de oxígeno	Tiempo en horas cumplido desde el ingreso al servicio de urgencias y colocación del oxígeno suplementario hasta el retiro del mismo o muerte del paciente.  Se toma sustrayendo contando las horas de uso de oxígeno.	Cuantitativa continua	Horas
Flujo del sistema de administración de oxígeno suplementario	Según clasificación mencionada en el marco teórico, sistema que le aporte más FIO <sub>2</sub> o flujo, o que tuvo más tiempo el paciente durante su hospitalización. Registrado en historia clínica.	Cualitativa dicotómica	Bajo flujo (1) Alto flujo (2)
Dispositivo para la administración de oxigenoterapia	Corresponde al dispositivo específico, que el paciente tuvo durante su peor condición clínica, o el que tuvo más tiempo si la condición clínica fue estable.	Cualitativa nominal	Cánula nasal convencional (1) Cámara cefálica (2) Sistema Venturi (3) Máscara de no reinhalación (4) Cánula nasal de alto flujo (5) Tubo orotraqueal (6)
Saturación de oxígeno al ingreso	Porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina en sangre de un paciente por medio de	Cuantitativa discreta	Porcentaje

40 Factores pronósticos de éxito en el retiro de oxígeno suplementario en niños menores de 2 años con bronquiolitis en un hospital de III nivel a más de 2500 metros s.n.m

	pulsioximetría. Primer registro en historia clínica de ingreso.		
Saturación de oxígeno al egreso	Porcentaje de <b>saturación de oxígeno</b> de la hemoglobina en sangre de un paciente por medio de pulsioximetría. Ultimo registrado en historia clínica antes del egreso.	Cuantitativa Discreta	Porcentaje
Éxito en el retiro	Determinada por el egreso del paciente sin oxígeno domiciliario y con ausencia de cualquiera de los criterios de falla revisados en historia clínica. Criterios de falla revisados hasta los 28 días del egreso, correspondientes: reingreso hospitalario o reconsulta con nuevo requerimiento de oxígeno, o complicación; que desencadene reinicio de nueva suplementación. Muerte o complicación grave como apnea o paro cardiorrespiratorio.	Cualitativa dicotómica	No (1) Si (2)
Número de recolocación de oxígeno suplementario	Número de veces que se necesitó volver a colocar un dispositivo para administrar oxígeno después de haberlos retirado completamente. Registrado en la historia clínica.	Cuantitativa discreta	Número entero de veces
Causa de falla: reingreso o reconsulta.	Reingreso o reconsulta en 28 días, con	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)



	requerimiento de oxigenoterapia por la misma causa. Consignada en historia clínica.		
Causa de falla: egreso con oxígeno domiciliario.	Egreso con suplementación de oxígeno, por imposibilidad de retiro durante la hospitalización o prolongación del requerimiento con estabilidad del paciente. Consignada en historia clínica.	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
Causa de falla: complicación grave	Aparición de complicación grave (apnea o paro cardiorrespiratorio), atribuibles a bronquiolitis hasta 28 días posterior a la suspensión de la oxigenoterapia. Consignada en historia clínica.	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
Causa de falla: muerte	Muerte registrada en historia clínica institucional atribuida a bronquiolitis o sus complicaciones.	Cualitativa dicotómica	Si (1) No (2)
<b>Tratamientos adicionales a oxigenoterapia antes del retiro</b>			
Intubación endotraqueal o ventilación mecánica	Requerimiento de intubación endotraqueal o ventilación mecánica durante la estancia hospitalaria. Registrado en historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (2)
Ventilación no invasiva	Requerimiento de cánula nasal de alto flujo o ventilación por presión positiva durante la estancia	Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (2)

42 Factores pronósticos de éxito en el retiro de oxígeno suplementario en niños menores de 2 años con bronquiolitis en un hospital de III nivel a más de 2500 metros s.n.m

	hospitalaria. Registrado en historia clínica.		
Hidratación endovenosa	Administración de líquidos por vía endovenosa para hidratación, registrado en historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (2)
Corticoide inhalado	Administración de corticoide inhalado para el manejo, según registro de historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (2)
Corticoide sistémico	Administración de corticoide sistémico vía intravenosa, intramuscular u oral para el manejo, según registro de historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (2)
Broncodilatador inhalado	Administración de broncodilatador inhalado para el manejo, según registro de historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (2)
Anticolinérgico: Bromuro de Ipratropio	Administración de bromuro de Ipratropio inhalado para el manejo, según registro de historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (2)
Adrenalina inhalada	Administración de adrenalina inhalada para el manejo, según registro de historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (2)
Utilización de antibiótico	Administración de antibiótico, aunque no cumpla esquema completo, para el manejo, según registro de historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (2)
Antibiótico	Nombre del antibiótico administrado, para el manejo como monoterapia o conjugado, según	Cualitativa nominal	Penicilina (1) Ampicilina (2) Claritromicina (3) Ampicilina Sulbactam (4)

	registro de historia clínica.		Cefepime (5) Ceftriaxona (6) Amikacina (7) Amoxicilina (8) Amoxicilina Clavulanato (9) Piperacilina tazobactam (10) Clindamicina (11) Vancomicina (12) Ninguno (13)
Antibiótico conjugado	Nombre del antibiótico administrado, para el manejo conjugado con otro antibiótico ya mencionado, según registro de historia clínica.	Cualitativa nominal	Penicilina (1) Ampicilina (2) Claritromicina (3) Ampicilina Sulbactam (4) Cefepime (5) Ceftriaxona (6) Amikacina (7) Amoxicilina (8) Amoxicilina Clavulanato (9) Piperacilina tazobactam (10) Clindamicina (11) Vancomicina (12) Ninguno (13)
Terapia respiratoria	Realización de terapia respiratoria, cualquier número durante la hospitalización, registrado en historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Si (0) No (1)

## 5. Aspectos éticos

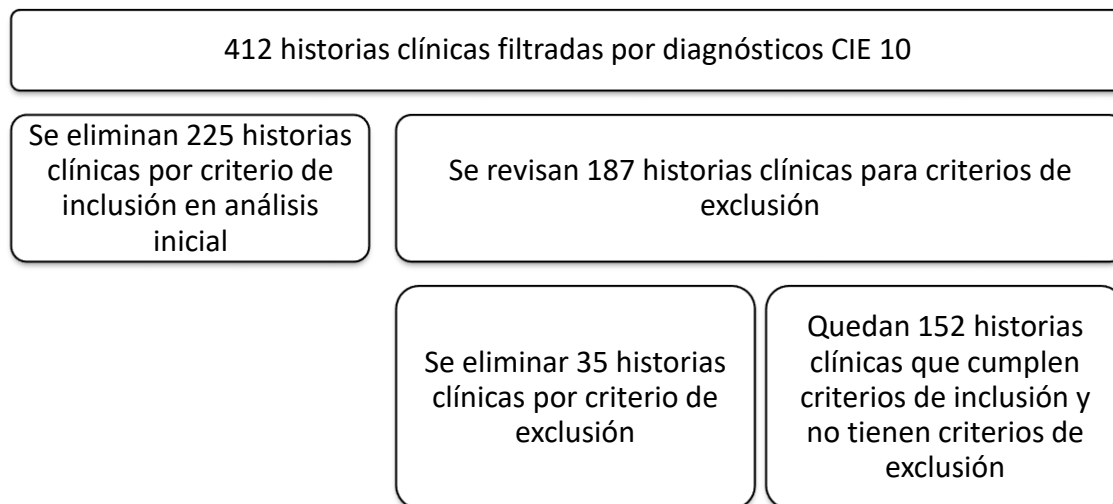
Este proyecto de investigación sigue los lineamientos de las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Resolución 8430 de 1993. Manual del investigador. Buenas prácticas Clínicas. Resolución 2378 de 2008. Código de ética médica, Ley 23 de 1981 18 de febrero. Manejo de Historia Clínica Resolución 1995 de 1999.

En conocimiento del departamento de Pediatría de la Universidad Nacional de Colombia, se sometió el protocolo de investigación para análisis por el comité de ética de la Fundación Homi - Hospital pediátrico la Misericordia, lugar donde se desarrollara la investigación, obteniendo la aprobación el 22 de diciembre de 2017.

## 6. Resultados

Se revisaron 412 historias clínicas correspondientes a pacientes filtrados con base en datos de Hospital de la Misericordia con los diagnósticos CIE 10 descritos, que ingresaron al Hospital por el servicio de urgencias entre el 01 de septiembre de 2017 y el 31 de marzo de 2018, de las cuales se eliminaron por no cumplir los criterios de inclusión 225 historias, y posteriormente se eliminarías 35 por tener algún criterio de exclusión. Contando al final con un total de 152 historias clínicas elegibles para el estudio. A continuación se resume en algoritmo.



## 6.1 Características de la población y análisis univariado

De los 152 pacientes recolectados, 80 eran de sexo masculino (52,6%), tenían una mediana de edad de 5 meses con un rango de edad desde los 0,2 meses (6 días de vida) hasta los 23 meses. La mediana del peso de los pacientes fue de aproximadamente 6,7 kilogramos y la de la talla 61 centímetros, aunque los datos perdidos para la variable talla fueron considerables por falta de registro en la historia clínica. Tabla 2. Aun así, con los datos disponibles de peso y talla completos de 136 pacientes de manera, se realizó la clasificación del estado nutricional (según la clasificación del estado nutricional realizado para población Colombiana de acuerdo a la Resolución 2465 de 2016 (23)), y teniendo en cuenta el peso para la talla (P/T) y la longitud para la edad (L/E) como indicadores individuales, encontrando que: 100 pacientes se encontraban con P/T y L/E adecuados, 18 presentaban retraso de la talla, 22 riesgo de talla baja, 13 riesgo de desnutrición (DNT) aguda, 14 DNT aguda severa, 8 DNT aguda moderada, 6 riesgo de sobrepeso, 4 sobrepeso y 2 obesidad.

<b>Tabla 2. Características de los pacientes</b>	
<b>N = 152</b>	<b>n (%)</b>
Sexo, masculino (%)	80 (52,6)
	<b>Mediana (RIC)</b>
Edad, meses	5 (8,4)
Peso, kg	6,7315 (4,1)
Talla, cm	61 (16)
<i>RIC=Rango intercuartílico</i>	

De los 152 pacientes el 85,5% tenían antecedente de nacimiento a término. El 95,4% no tenían ningún antecedente personal de atopía, en la tabla 2 se detallan los cuadros específicos de atopía encontrados. El 89,5% no presentaban historia familiar de atopía y cuando este se presentaba el tipo más frecuente fue tener un familiar con asma en el 5.3%. El 86,8% de los pacientes no asistía a jardín o guardería en el momento de la hospitalización. Con respecto a los factores como la exposición a humo de cigarrillo y la procedencia, se presentaron inconvenientes debido a la ausencia de registro de estos

datos de manera rutinaria en historia clínica, teniendo así, que el porcentaje de exposición al humo de cigarrillo fue de 46,7% de un total de 89 pacientes que registraban este dato, con una pérdida inicial de 63 registros correspondiente al 41,4% de la población total estudiada. Así también, la n del registro de procedencia es 68 por la misma causa, la procedencia urbana fue de 97,1% de los datos registrados. Tabla 3

<b>Tabla 3. Antecedentes</b>		
N = 152	n	%
Nacimiento a término	130	85,50%
Sin antecedente personal de atopia	145	95,40%
Antecedente personal de rinitis alérgica	3	2%
Antecedente personal de dermatitis atópica	4	2,60%
Antecedente familiar de asma	8	5,30%
Antecedente familiar de rinitis alérgica	7	4,60%
Antecedente familiar de más de 1 patología atópica	1	0,70%

Con respecto a las características etiológicas, se encontró positividad en el panel viral respiratorio para alguno de los virus incluidos (VSR, Adenovirus, Influenza A e influenza B) en el 42,8% de 147 pacientes con ausencia de registro en los 5 restantes. Con predominio de la identificación de Virus Sincitial respiratorio en el 40,8 %, mientras que para adenovirus fue el 2%, Influenza A 1,3% e influenza B 0,7%. Con la salvedad de que el registro de Influenza solo se encontró en 146 historias clínicas. La coinfección viral solo se encontró en 1 paciente. Se sospechó y trató sobreinfección bacteriana en 53 pacientes, correspondiente al 34,9%. Tabla 4.

<b>Tabla 4. Aislamiento microbiológico</b>		
N = 152	n	%
Positivo en panel viral respiratorio	65	42,80%
VSR* en panel viral	62	40,80%
Adenovirus en panel viral	3	2%
Influenza A en panel viral	2	1,30%
Influenza B en panel viral	1	0,70%
Coinfección viral	1	0,70%
Sospecha de sobreinfección bacteriana	53	34,90%
*VSR = <i>Virus sincitial respiratorio</i>		

Del total de los 152 pacientes, a 122 se les realizó radiografía de tórax correspondiente al 80,3% de la población. De estos el patrón más comúnmente descrito es el engrosamiento bronquial en un 68% de la radiografías de tórax, seguido por atelectasias en un 42,6 %, y con una distribución muy similar para atrapamiento aéreo, consolidación e Hiperinsuflación. No se reportó neumotórax o Neumomediastino. Tabla 5.

<b>Tabla 5. Características radiográficas</b>		
<b>N = 152</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Radiografías de tórax realizadas	122	80,30%
<b>n = 122</b>		
Atrapamiento aéreo reportado	27	22,10%
Consolidación reportada	34	27,90%
Atelectasias reportadas	52	42,60%
Engrosamiento bronquial reportado	83	68,00%
Hiperinsuflación reportada	33	27,00%
Vidrio esmerilado reportado	10	8,20%

El 35,5% de los pacientes requirieron manejo en una unidad de cuidado crítico. Así también 13,2% requirieron ventilación no invasiva y 6,6% invasiva con intubación orotraqueal. De los manejos instaurados en el total de la población del estudio las medidas más comúnmente utilizadas fueron: la solución salina hipertónica micronebulizada hasta en un 80% de los pacientes, la terapia respiratoria en el 77,6%, el uso de broncodilatador inhalado tipo Salbutamol en el 75% y colocación de líquidos endovenosos en el 54,6%. Las otras medidas terapéuticas evaluadas se exponen junto a las descritas en la Tabla 6.

<b>Tabla 6. Manejo médico</b>		
<b>N = 152</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Admisión a UCIP UCINT	54	35,5
Ventilación no invasiva	20	13,2
Intubación orotraqueal	10	6,6
Solución salina hipertónica	122	80,3
Terapia respiratoria	118	77,6
Broncodilatador inhalado	114	75
Líquidos endovenosos	83	54,6
Antibiótico	60	39,5
Corticoide sistémico	59	38,8
Adrenalina inhalada	55	36,2

Anticolinérgico	45	29,6
Corticoide inhalado	34	22,4
	<b>Mediana (RIC)</b>	
Tiempo de estancia hospitalaria, horas	143 (173)	
Tiempo de inicio de descenso de oxígeno, horas	19 (36)	
Tiempo de requerimiento de oxígeno, horas	118 (160)	
Pulsoximetría al ingreso, %	90 (7)	
Pulsoximetría al egreso, %	94 (3)	
	<b>Media (DE)</b>	
Número de recolocaciones de oxígeno	0,229 (0,6128)	
<i>(RIC) Rango intercuartílico. (DE) Desviación estándar</i>		

La mediana del tiempo de estancia hospitalaria de los pacientes fue de 143 horas, con una variabilidad importante del tiempo. La mediana de tiempo de inicio de descenso de flujo de oxígeno fue 19 horas y la mediana del tiempo de requerimiento de oxígeno fue de 118 horas. Las medianas de Pulsoximetría al ingreso y al egreso, y la media de recolocaciones de oxígeno suplementario, se indican también en la tabla 6.

<b>N = 152</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Penicilina	3	2
Ampicilina	7	4,6
Claritromicina	17	11,2
Ampicilina Sulbactam	24	15,8
Cefepime	4	2,6
Ceftriaxona	2	1,3
Amoxicilina	1	0,7
Amoxicilina Clavulanato	1	0,7
Piperacilina Tazobactam	1	0,7
Ninguno	92	60,5

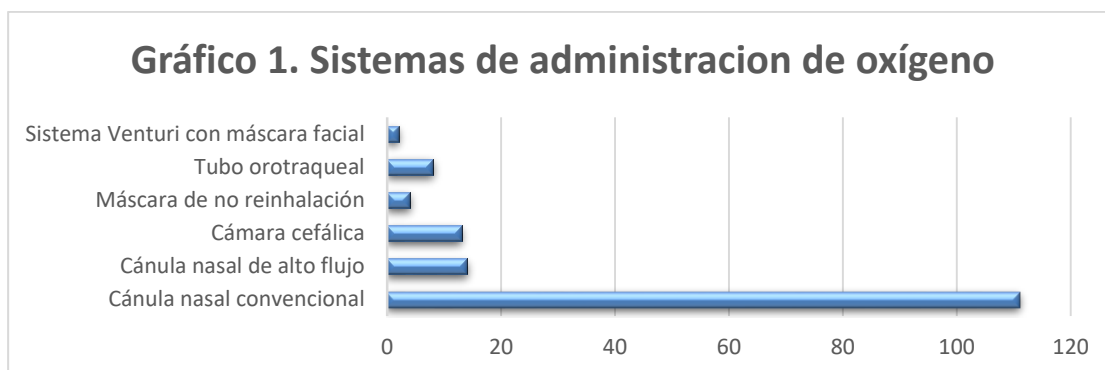
<b>N = 60</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Claritromicina	7	4,60
Amikacina	6	3,90
Clindamicina	2	1,30
Ampicilina Sulbactam	1	0,70
Vancomicina	1	0,70
Terapia biconjugada	17	11,18

Se recolectaron datos del manejo antibiótico recibido por 60 de los 152 pacientes, se encontró que el antibiótico más comúnmente utilizado en sospecha de sobreinfección bacteriana fue la Ampicilina Sulbactam, seguido por la Claritromicina. Así también se encontró que en el manejo combinado se aplicó en el 11,18% de los pacientes, y que la Claritromicina también fue el antibiótico más utilizado como terapia agregada. Tablas 7 y 8.



<b>Tabla 9. Sistemas de administración de Oxígeno</b>		
<b>N = 152</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Uso de sistema de bajo flujo	115	75,7
Uso de sistema de alto flujo	37	24,3
Necesidad de cánula nasal convencional	111	73
Necesidad de cánula nasal de alto flujo	14	9,2
Necesidad de cámara cefálica	13	8,6
Necesidad de máscara de no reinhalación	4	2,6
Necesidad de intubación orotraqueal	8	5,3
Necesidad de sistema Venturi	2	1,3

El 75,7% de los pacientes recibió oxígeno por sistemas de bajo flujo, siendo el más común la cánula nasal convencional. Y dentro de los sistemas de bajo flujo la más común fue la cánula nasal de alto flujo. Tabla 9. En el gráfico 1 se representa la distribución de dispositivos para el total de los 152 pacientes.



<b>Tabla 10. Retiro de oxigenoterapia</b>		
<b>N = 152</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Éxito en el retiro	84	55,3%
Falla por egreso con oxígeno domiciliario	67	44,1
Falla por reingreso o reconsulta	5	3,3
Falla por complicación grave	2	1,3

Se registró éxito en el retiro de oxígeno suplementario en el 55,3% de los pacientes, del 44,7% que fallaron en el retiro la causa más común de falla fue el egreso con oxígeno domiciliario, Tabla 10.

## 6.2 Variables asociadas al éxito del retiro

Se evaluaron factores asociados a éxito en el retiro de oxígeno suplementario, por medio de análisis bivariado, que arrojó los siguientes resultados. Dentro de las características básicas se observa que; con una p de 0,000 la diferencia en edad entre el grupo de retiro exitoso (mediana de 8 meses) y el de falla (mediana de 2 meses), una p de 0,002 la diferencia en peso entre el grupo con retiro exitoso (mediana de 7,35 kg) y el de retiro fallido (mediana 5,4); con una p de 0,005 la diferencia de talla en el grupo de retiro exitoso (mediana de 64 cm) y el de fallido (mediana de 56 cm); fueron significativas para el éxito en el retiro de oxígeno. Con respecto al estado nutricional se encontró que los pacientes con riesgo de DNT aguda la probabilidad de éxito en el retiro disminuye 0,088 veces con una p de 0,005 significativa y con un IC de 0,011 – 0,694, el resto de estados nutricionales no tuvieron una asociación significativa como se evidencia en la tabla 11.

Tabla 11. Estado nutricional y éxito en el retiro de oxigenoterapia							
Variable	Éxito en el retiro				p	RP (IC 95%)	
	Si	%	No	%			
T/E y P/T adecuados	Si	25	51	24	49	0,278	1,476 (0,73 - 2,984)
	No	26	41,1	51	58,6		
Retraso de la talla	Si	9	50	9	50	0,637	1,269 (0,47 - 3,426)
	No	52	44,1	66	55,9		
Riesgo de talla baja	Si	13	59,1	9	40,1	0,142	1,968 (0,785 - 5,022)
	No	48	42,1	66	57,9		
DNT aguda severa	Si	4	28,6	10	71,4	0,196	0,456 (0,136 - 1,534)
	No	57	46,7	65	53,3		
DNT aguda moderada	Si	3	37,5	5	62,5	0,73	0,724 (0,166 - 3,159)
	No	58	45,3	70	54,7		
Riesgo de DNT aguda	Si	1	7,7	12	92,3	0,005	0,088 (0,011 - 0,694)
	No	60	48,8	63	51,2		
Riesgo de sobrepeso	Si	3	50	3	50	1	1,241 (0,241 - 6,382)
	No	58	44,6	72	55,4		
Sobrepeso	Si	1	25	3	75	0,628	0,4 (0,041 - 3,946)
	No	60	45,5	72	54,5		
Obesidad	Si	2	100	0	0	0,199	2,271 (1,876 - 3,749)
	No	59	44	75	56		

T/E Talla para la edad. P/T Peso para la talla. DNT = Desnutrición.

Así también, dentro de las características de manejo y evolución, se encontró que; con una p de 0,039 la diferencia entre el tiempo de estancia hospitalaria en el grupo con éxito en el retiro (mediana 138 horas) y el grupo que fallo (mediana 157 horas); con una p de 0,010 la diferencia entre la saturación de oxígeno al ingreso del grupo con éxito en el retiro (mediana de 92%) y el grupo que fallo (89%); con una p de 0,005 la diferencia entre el número de recolocaciones de oxígeno en el grupo con éxito en el retiro (media de 0,195 veces) y el grupo de retiro fallido (media de 0,431 veces); fueron estadísticamente significativas para el éxito en el retiro de oxígeno suplementario. Variables como el tiempo de requerimiento intrahospitalario de oxígeno, saturación al egreso, tiempo de inicio del descenso de oxígeno no tuvieron asociación significativa.

Se encontró que el tener en la radiografía de tórax reporte de engrosamiento bronquial aumenta 2,4 veces la probabilidad de éxito en el retiro de oxígeno con una p significativa de 0,025 y un IC de 1,108 – 5,248; y reporte de hiperinsuflación aumenta 2,7 veces el éxito con una p significativa de 0,025 y un IC de 1,141 – 6,520. Por otra parte, el tener un reporte positivo en el panel viral disminuye 0,287 veces la probabilidad de éxito en el retiro de oxígeno con una p significativa de 0,00 y un IC de 0,145 – 0,569; de la misma manera el tener positividad para Virus Sincitial respiratorio en el panel viral disminuye 0,305 veces la probabilidad de éxito, con una p de 0,001 y un IC de 0,154 – 0,605. Por último, dentro de las variables de manejo, fueron estadísticamente significativas: la admisión a una unidad de cuidado crítico que disminuye 0,507 veces el éxito con una p de 0,046 y un IC de 0,258 – 0,993; la intubación orotraqueal y ventilación mecánica invasiva que disminuye 0,183 veces el chance de éxito con una p de 0,043 y un IC de 0,037 – 0,892. Por último pero no menos importante, el uso de solución salina hipertónica micronebulizada mostro una disminución de 0,242 veces la probabilidad de éxito en el retiro de oxígeno, con una p significativa de 0,002 y un IC de 0,092 – 0,633. También, se comparó si había diferencia en el éxito en el retiro entre los pacientes con historia personal de rinitis, dermatitis atópica o con ausencia de estos, con una p de 0,903 y en los pacientes con historia familiar de alguna de las patologías incluidas en la marcha atópica, con un p de 0,602 no se encontró una asociación estadísticamente significativa. El resto de variables representados en la Tabla 12 tampoco presentaron una asociación significativa con el retiro exitoso de oxígeno.

**Tabla 12. Análisis bivariado de predictores de éxito en el retiro de oxigenoterapia**

Variable	Éxito en el retiro				p	RP (IC 95%)	
	Si	%	No	%			
Sexo femenino	Si	43	59,72	29	40,28	0,294	1,41 (0,741 - 2,684)
	No	41	51,25	39	48,75		
Procedencia urbana	Si	37	56,06	29	43,94	0,504	1,784 (1,441 - 2,209)
	No	2	100	0	0		
Asistencia a jardín	Si	14	70	6	30	0,155	2,067 (0,749 - 5,706)
	No	70	53,03	62	46,97		
Antecedente de prematuridad	Si	16	72,72	6	27,28	0,075	2,431 (0,895 - 6,605)
	No	68	52,31	62	47,69		
Exposición a humo de tabaco	Si	7	38,89	11	61,11	0,185	0,493 (0,171 - 1,420)
	No	40	56,34	31	43,66		
<b>Aislamiento positivo en panel viral</b>	Si	24	36,92	41	63,08	0,00	0,287 (0,145 - 0,569)
	No	55	67,08	27	32,92		
<b>Aislamiento de VSR en panel viral</b>	Si	23	37,1	39	62,9	0,001	0,305 (0,154 - 0,605)
	No	56	65,88	29	34,12		
Aislamiento de Adenovirus en panel viral	Si	2	66,67	1	33,33	1,00	1,763 (0,156 - 19,88)
	No	76	53,15	67	46,85		
Aislamiento de Influenza A en panel viral	Si	2	100	0	0	0,499	1,895 (1,624 - 2,211)
	No	76	52,78	68	47,22		
Aislamiento de Influenza B en panel viral	Si	1	100	0	0	1,00	1,883 (1,616 - 2,194)
	No	77	53,1	68	46,9		
Sospecha de sobreinfección bacteriana	Si	28	52,83	25	47,17	0,659	0,860 (0,440 - 1,681)
	No	56	56,57	43	43,43		
Coinfección viral	Si	0	0	1	100	0,447	2,254 (1,885 - 2,694)
	No	84	55,63	67	44,37		
Radiografía de tórax con atrapamiento aéreo	Si	12	44,44	15	55,56	0,181	0,557 (0,235 - 1,319)
	No	56	58,95	39	41,05		
Radiografía de tórax con consolidación	Si	18	52,94	16	47,06	0,699	0,855 (0,386 - 1,893)
	No	50	56,82	38	43,18		
Radiografía de tórax con atelectasia	Si	30	57,69	22	42,31	0,708	1,148 (0,557 - 2,368)
	No	38	54,29	32	45,71		
<b>Radiografía de tórax con engrosamiento bronquial</b>	Si	52	62,65	31	37,35	0,025	2,411 (1,108 - 5,248)
	No	16	41,03	23	58,97		
<b>Radiografía de tórax con hiperinsuflación</b>	Si	24	72,73	9	27,27	0,021	2,727 (1,141 - 6,520)
	No	44	49,44	45	50,56		
Radiografía de tórax con vidrio esmerilado	Si	4	40	6	60	0,335	0,500 (0,134 - 1,870)
	No	64	57,14	48	42,86		

<b>Admisión a unidad de cuidado crítico</b>	<b>Si</b>	24	44,44	30	55,56	0,046	0,507 (0,258 - 0,993)
	<b>No</b>	60	61,22	38	38,78		
Sistema de bajo flujo para administración de oxígeno	<b>Si</b>	68	59,13	47	40,87	0,091	1,899 (0,898 - 4,017)
	<b>No</b>	16	43,24	21	56,76		
<b>Intubación orotraqueal /ventilación mecánica</b>	<b>Si</b>	2	20	8	80	0,043	0,183 (0,037 - 0,892)
	<b>No</b>	82	57,75	60	42,25		
Ventilación no invasiva	<b>Si</b>	11	55	9	45	0,98	0,988 (0,384 - 2,543)
	<b>No</b>	73	55,3	59	44,7		
Hidratación endovenosa	<b>Si</b>	45	54,22	38	45,78	0,776	0,911 (0,479 - 1,732)
	<b>No</b>	39	56,52	30	43,48		
<b>Solución salina hipertónica micronebulizada</b>	<b>Si</b>	60	49,18	62	50,82	0,002	0,242 ( 0,092 - 0,633)
	<b>No</b>	24	80	6	20		
Corticoide inhalado	<b>Si</b>	16	47,06	18	52,94	0,275	0,654 (0,304 - 1,406)
	<b>No</b>	68	57,63	50	42,37		
Corticoide sistémico	<b>Si</b>	36	66,1	23	33,9	0,256	1,467 (0,756 - 2,847)
	<b>No</b>	48	51,61	45	48,39		
Salbutamol	<b>Si</b>	61	53,51	53	46,49	0,451	0,751 (0,355 - 1,585)
	<b>No</b>	23	60,53	15	39,47		
Anticolinérgico	<b>Si</b>	28	62,22	17	37,78	0,263	1,500 (0,736 - 3,057)
	<b>No</b>	56	52,34	51	47,66		
Adrenalina inhalada	<b>Si</b>	30	54,55	25	45,45	0,893	0,956 (0,491 - 1,858)
	<b>No</b>	54	55,67	43	44,33		
Antibiótico	<b>Si</b>	34	57,63	25	42,37	0,641	1,169 (0,606 -2,258)
	<b>No</b>	50	53,76	43	46,24		
Terapia respiratoria	<b>Si</b>	61	51,69	57	48,31	0,099	0,512 (0,229 - 1,144)
	<b>No</b>	23	67,65	11	32,35		

VSR = Virus sincitial respiratorio. RP = Razón de probabilidad. IC = intervalo de confianza.

Con los resultados positivos en el análisis bivariado se realizó modelo de análisis de regresión logística explicativo para desenlaces encontrando. Para la falla en el destete de oxígeno suplementario el modelo explicativo final propuesto tuvo un R<sup>2</sup> de Nagelkerke de 0,268, lo que se interpreta como que un 26.8% de la varianza de la variable dependiente fue explicada por las variables incluidas en el modelo, mismo que tuvo un 69.7% de clasificación correcta de los casos, el valor de Hosmer Y Lemeshow mayor a 0,05 evidencia que el modelo es perfecto. Los resultados se evidencian en la tabla 13.

**Tabla 13. Predictores independientes para éxito en el retiro de oxígeno suplementario en pacientes con bronquiolitis**

Variables	B	p	OR	IC 95	
				Mínimo	Máximo
Aislamiento de virus Sincitial respiratorio en el panel viral	-1.469	0.001	0,230	0,097	0,547
Hiperinsuflación en la radiografía de tórax	1.302	0.009	3,678	1,382	9,785
Manejo con nebulización SS3%	-1.646	0.008	0,193	0,057	0,656

## 7. Discusión

La oxigenoterapia aunque es una de las medidas más utilizadas en el manejo de pacientes pediátricos con bronquiolitis y aunque tiene indicaciones claras y evidencia suficiente que soporte su uso, tiene también varios vacíos en su manejo. Dentro de esos vacíos la sección de descenso y retiro de oxígeno, mal llamado destete de oxígeno, es tal vez una de las más grandes. En estudios como el de Tickell en 2010 o el de Simmons en 2016 se acercan al tema, pero es evidente la falta de evidencia en el momento de la discontinuación de la oxigenoterapia. Es así que en el momento de intentar precisar en la literatura los factores predictores de éxito o fracaso, los estudios se quedan cortos al respecto ([18,24](#)).

En el presente estudio la población se encontró distribuida de manera proporcional con respecto al sexo y este no constituyó un factor asociado en el éxito en el retiro de oxígeno. Factores de riesgo para desarrollar bronquiolitis que han sido ampliamente descritos como la asistencia a jardín o guardería no fueron características especiales en la población y la exposición a humo de tabaco que también es tomada en cuenta por la literatura por lo menos para aumento de complicaciones, tuvo un gran limitante en su análisis debido a la pérdida del dato en las historias revisadas por la falta de registro ([25](#)).

A diferencia del sexo, la edad y el peso del paciente resultan tener una asociación significativa con el éxito de la discontinuación de la oxigenoterapia en este estudio, esta situación había sido evidenciada en el estudio de Trzaski en neonatos que requirieron oxígeno por displasia broncopulmonar, esperando que entre mejor peso y edad más avanzada tuvieran, mayor era la posibilidad de tener éxito en el momento de discontinuar la oxigenoterapia pero no se encuentran estudios similares para pacientes de otras edades, teniendo este estudio como único referente aunque se trate solo de población neonatal y con la patología descrita. La talla aunque en esta investigación tiene una asociación significativa pese a la pérdida de datos, no ha sido estudiada como relación con el retiro de la oxigenoterapia (6). No se encontró un estudio específico que estudiara la asociación de estados nutricionales específicos, como desnutrición, sobrepeso entre otros como variables importantes para el éxito del retiro de oxígeno en pacientes con bronquiolitis, por tanto el resultado mostrado en el cual se muestra el riesgo de desnutrición aguda es relevante pero requiere ser estudiado de manera más específica pero posiblemente requiera de un estudio prospectivo para evitar sesgos como los instrumentos de medida de peso y longitud, lo cual requeriría un trabajo con enfoque específico.

En la literatura ha sido ampliamente discutido el papel de la pulsioximetría en la evaluación del paciente con patología respiratoria, haciendo que pequeños cambios en la saturación de oxígeno precipiten las decisiones médicas, reportan que cambios de aproximadamente 2% por debajo del límite definido como normal aumentan 2 veces la tasa de admisión a un servicio hospitalario, pese a la ausencia de otras alteraciones. Aun así, en el presente estudio no se evidenció una mediana de saturación de oxígeno debajo del rango de normalidad esperado para la altitud en el que fue realizado, con lo que se puede inferir que no fue un factor vital para la decisión de admisión. Por otro lado, la pulsioximetría como determinante en la decisión de suspensión de oxigenoterapia también ha sido considerada, teniendo en cuenta que se encuentran estudios en los cuales los médicos aceptan la limitante en la decisión de suspender la oxigenoterapia ante una oximetría limítrofe normal baja o ligeramente disminuida (26). La media de tiempo de estancia hospitalaria para la cohorte estudiada en este artículo es mucho mayor, hasta 2 veces mayor para estudios como el de Pinto y colaboradores, pero esto puede estar afectado por el contexto socio económico de los sitios en los cuales se realizaron, en el país y el tipo de hospital (27).

La utilidad de las pruebas para detección viral ha sido cuestionada, pues no predice los resultados en pacientes previamente sanos, y en general se usan con el fin describir los cohortes de pacientes con bronquiolitis o como para tomar medidas de aislamiento, pero solo se deberían considerar en pacientes de alto riesgo o con sospecha de Influenza; al respecto podemos decir que la gran mayoría de los pacientes de este estudio se les realizó panel viral respiratorio con respecto a las políticas de la institución. Así como se describe en la literatura, en este estudio el virus sincitial respiratorio fue el más aislado dentro de los virus documentados como causa de la patología, aunque cabe aclarar que el panel viral respiratorio del centro en donde se desarrolló el estudio, realiza rutinariamente identificación de 4 virus específicamente VSR, Adenovirus y virus de la Influenza A y B (25).

Teniendo en cuenta los resultados, el VSR se perfila como un agente etiológico importante en la disminución del éxito de retiro de oxígeno, situación a tratar con cautela, puesto que la literatura actualmente sugiere que esto se debe a la probabilidad de que el virus produzca cuadros más graves de bronquiolitis y que también aumente el riesgo de requerir oxígeno el paciente que se hospitaliza; pero no hay estudios que hablen específicamente la relación entre tener VSR positivo y lograr retirar el oxígeno de manera exitosa. Aun así cabe la posibilidad que una de las causas, de las ya documentadas en múltiples estudios, de estancias hospitalarias más prolongadas, sea la dificultad para detener la oxigenoterapia, situación que valdría la pena estudiar más a fondo en investigación posteriores (28).

La utilización de ayudas imagenológicas en niños con buena apariencia general, no ha sido avalada por la literatura, y aún más se ha demostrado el incremento de la utilización de antibióticos en pacientes que se valoran con radiografía de tórax, por lo cual solo se ha recomendado su toma en pacientes con cuadros severos o dudas diagnósticas bien fundamentadas. Aun así se espera que sean la minoría de pacientes a quienes se deba tomar una ayuda imagenológica; en este punto es preciso resaltar que no obstante la anterior recomendación de la Academia Americana de Pediatría, la radiografía de tórax para pacientes con bronquiolitis sigue siendo sobre utilizada como se observa en la cohorte de niños que se presenta en este texto. Otras ayudas diagnósticas como ecografía de tórax y tomografía computarizada no fueron estudiadas en esta cohorte (25,29). Con respecto



a la asociación de patrones radiológicos específicos con el éxito en el retiro de oxígeno, no se encontró en la literatura el estudio concreto que trate este vínculo, pero en estudios como el de Nazif en 2017, hacen la asociación de tener una radiografía normal o con hallazgos compatibles con proceso respiratorio bajo viral, como son la hiperinsuflación, el engrosamiento peribronquial, manguitos peribronquiales, realces perihilares o intersticiales difusos o atelectasias, con una mayor probabilidad de que se trate de una bronquiolitis con disminución del riesgo de que tenga un proceso neumónico asociado (30). Teniendo en cuenta el hallazgo significativo en nuestro estudio, de la asociación entre patrones de hiperinsuflación o de engrosamiento peribronquial con el éxito en la suspensión de oxígeno, se podría considerar que esta se relacione a la posibilidad de que estos pacientes tengan menor riesgo de cursar en el momento de la toma de radiografía con cuadros infecciosos bacterianos, o complicaciones de la bronquiolitis que dificulten el retiro del suplemento de oxígeno, aun así esa asociación podría ser confirmada con otro tipo de estudios.

En el estudio de Florín y colaboradores, al igual que en múltiples series, revisiones y estudios, se revisó y se comparó de manera global diferentes tratamientos disponibles para bronquiolitis, así como el uso rutinario de medicamentos y terapias que no han demostrado mayor impacto o beneficio para los pacientes con esta patología. Dentro de ellos el manejo con broncodilatadores, solución salina hipertónica de manera rutinaria, adrenalina y corticoides bien sea inhalados o sistémicos (29,31).

Aun así, la adherencia a las recomendaciones de la literatura ha sido muy regular como se puede encontrar en otros estudios y como se puede corroborar en este en el cual terapias como la SSH3% y los broncodilatadores principalmente el Salbutamol son usados en más del 50% de los niños ingresados (32). No se encuentra en la literatura una asociación específica en el uso de medicamentos relacionados con la tasa de éxito o falla en el retiro de oxígeno suplementario, la mayoría describen resultados no benéficos con respecto a estancia hospitalaria, complicaciones o impacto sobre el curso de la enfermedad. Es así que se tiene, que para salbutamol no se ha encontrado mejoría en la respuesta clínica, requerimiento de oxígeno, necesidad de hospitalización y tiempo de estancia. Para adrenalina no hay cambios en la necesidad o tiempo de hospitalización ni en el tiempo de resolución de los síntomas. Para corticoides sistémicos no mejora los puntajes de

gradación de severidad, tasas o tiempo de estancia. El presente estudio agrega otra situación adicional para estos medicamentos no encontrándose asociación entre la utilización de estos en la probabilidad de éxito en el retiro de oxígeno suplementario. Para los antibióticos, siendo el riesgo de sobreinfección bacteriana en el paciente con bronquiolitis del 1% la literatura no recomienda su uso de manera rutinaria, aun así en nuestro estudio casi el 40% de los pacientes terminaron con manejo antimicrobiano, no teniendo esto asociación a éxito o falla en el retiro de oxígeno, pero si evidenciando un gran uso de los antibióticos ([31](#)).

Estudios como el de Jaime Pinto en 2016, pese a su carácter observacional describe una situación particular con respecto a la solución salina hipertónica en bronquiolitis, encuentra que aumenta el tiempo de hospitalización; este tipo de resultados ha sido variable en la literatura encontrando en revisiones como la de Kyler de 2018 que el sustento del uso es totalmente el contrario con disminución de los tiempos de estancia hospitalaria en los niños manejados con solución salina hipertónica al 3% inhalada (SSH3%). El problema de este tipo de conclusiones es que en primer lugar aunque algunos describen que hay una posibilidad de que la prolongación del tiempo de estancia este también asociado a la gravedad de los eventos de los pacientes que fueron manejados con SSH3%, no se describe la causa de la prolongación ([27,31](#)). En este sentido, es llamativo que la SSH3% continuó siendo un predictor independiente en contra del éxito de la suspensión de la oxigenoterapia, teniendo en cuenta que se incluyó en el modelo la severidad medida como ingreso a UCIP o intubación orotraqueal, no es posible en nuestro estudio evaluar causalidad por el diseño metodológico y tenemos limitación para evaluar el curso clínico de manera estandarizada por escalas que incluyan signos y síntomas dado que se trata de un estudio retrospectivo y no se encuentra consignado de manera sistemática una escala de severidad en las historias al ingreso y posterior a las medidas farmacológicas que permita realizar este análisis; nuestro estudio invita a explorar esta área con diseños adecuados.

Así también conductas como la terapia respiratoria (específicamente vibración, percusión, exhalación pasiva forzada) no han sido recomendadas en los estudios por no influir en los tiempos de estancia, puntajes de severidad, tiempo de recuperación entre otros, aunque

no hay referencia directa de asociación o no de esta con el éxito en la suspensión de oxígeno. En el presente estudio no se encontró asociación entre el éxito del retiro de la oxigenoterapia y la realización de terapia respiratoria, pero es relevante el hallazgo de que poco más del 77% de los pacientes recibiera terapia respiratoria muy contrario a la recomendación de la literatura (33).

Estudios como el de Essouri y colaboradores en 2017, identifican el no cambio en los resultados clínicos en los pacientes que recibieron diferentes tipos de medicamentos como salbutamol y adrenalina en la unidad de cuidados intensivos pediátrico, y resaltan la disminución de las complicaciones en métodos no invasivos de ventilación como la cánula nasal de alto flujo aunque obviamente hablan de la disminución de las complicaciones, es difícil concluir en disminución o aumento de tiempos de estancia, o relacionarlo con la falla en el retiro de oxígeno que es el objetivo de este estudio, como ya se mencionó los grados de severidad juegan un papel confusor importante en ese análisis y nuestro estudio carece de falta de gradación de la severidad en los pacientes admitidos con alguna de las escalas existentes en la literatura (34).

Por último, con respecto a la administración de oxígeno domiciliario, cabe resaltar que se ha convertido con el tiempo en una de las terapias emergentes para lograr continuar un manejo sin necesidad de permanecer hospitalizado, de manera más importante en pacientes con bronquiolitis e hipoxemia. Como se ve en este estudio, el egreso con oxígeno suplementario fue la expresión más común de fallo en el intento de retiro de oxígeno de manera intrahospitalaria, con el considerable porcentaje de 90,54% de pacientes que no se pudieron apartar de la oxigenoterapia de manera hospitalaria, se egresaron con oxígeno domiciliario (25).

## 8. Conclusiones y recomendaciones

### 8.1 Conclusiones

La edad, peso y talla fueron factores demográficos significativos en el éxito del retiro de oxígeno suplementario en niños con bronquiolitis.

Vale la pena resaltar la importancia de la etiología de la bronquiolitis en el resultado del cese de la oxigenoterapia, teniendo al virus sincitial respiratorio (VSR) como un factor negativo también para este resultado, disminuyendo la posibilidad de lograr de manera intrahospitalaria el retiro de oxígeno, esto puede estar influenciado por la gravedad de la patología cuando el agente etiológico es el VSR, situación que puede ser tema de otro estudio. Cabe resaltar la necesidad de hacer gradación de la severidad para lograr resultados comparables al respecto.

Uno de los resultados más impactantes de este estudio es la asociación que se encontró entre el uso de solución salina hipertónica al 3% inhalada con la disminución en el éxito después del cese de oxígeno, situación que merece profundización, debido a que se necesita que factores como la gravedad de la patología sean evaluados de una manera más profunda como confusores, pero para lo cual también se requiere que el personal utilice escalas para clasificar la gravedad de los cuadros.

Pese a que el uso de medicamentos como la adrenalina, el salbutamol, los corticoides y los antibióticos no ha demostrado beneficios en el manejo, curso y desenlaces en los niños con bronquiolitis, en este estudio tampoco se asociaron de manera adicional a disminución del éxito en el retiro de la oxigenoterapia.

## 8.2 Recomendaciones

Es necesario prestar especial atención a los niños más pequeños y con menor peso, puesto que tienen mayor probabilidad de requerir más tiempo de oxigenoterapia, por lo tanto son un grupo que merece una vigilancia particular.

La prevención de la infección por VSR podría traer impacto en la salud de los niños y en los costos de servicios de salud secundarios a la oxigenoterapia, los tiempos de hospitalización y la administración de oxígeno domiciliario.

Es preciso diseñar estudios prospectivos que permitan sopesar la falta de datos como la gradación de la severidad de bronquiolitis, la duración específica de los manejos, especialmente para definir la asociación encontrada en este estudio de la solución salina hipertónica con disminución del éxito en el retiro de oxígeno, para evitar que estos sean factores confusores y dar peso a estos resultados.

Considerar la realización de investigaciones que ahonden en el campo de la oxigenoterapia, el seguimiento, control y sobre todo en los métodos o guías para descenso e interrupción de la misma, con el fin de lograr la menor tasa de falla y efectos adversos en la población pediátrica.

## 9. Bibliografía

1. World Health Organization. Oxygen therapy for children. A Man Heal Work [Internet]. 2016;(57). Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204584/1/9789241549554\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204584/1/9789241549554_eng.pdf?ua=1)
2. Gauthier M, Vincent M, Morneau S, Chevalier I. Impact of home oxygen therapy on hospital stay for infants with acute bronchiolitis. *Eur J Pediatr*. 2012;171(12):1839–44.
3. Nagakumar P, Doull I. Current therapy for bronchiolitis. *Arch Dis Child*. 2012;97(9):827–30.
4. Luna Paredes MC, Asensio De La Cruz O, Cortell Aznar I, Martínez Carrasco MC, Barrio Gómez De Agüero MI, Pérez Ruiz E, et al. Fundamentos de la oxigenoterapia en situaciones agudas y crónicas: indicaciones, métodos, controles y seguimiento. *An Pediatr*. 2009;71(2):161–74.
5. Posada Saldarriaga R. Oxigenoterapia. In: Distribuna, editor. *Neumología Pediátrica*. 1st ed. Bogotá; 2016.
6. Trzaski JM, Hagadorn JI, Hussain N, Schwenn J, Wittenzellner C. Predictors of successful discontinuation of supplemental oxygen in very low-birth-weight infants with bronchopulmonary dysplasia approaching neonatal intensive care unit discharge. *Am J Perinatol*. 2012;29(2):79–85.
7. Paul SP, Rogers EK, Bhatt JM. NICE guidelines on bronchiolitis: a robust appraisal of current evidence. *Br J Hosp Med [Internet]*. 2016;77(4):212–5. Available from: <http://www.magonlinelibrary.com/doi/10.12968/hmed.2016.77.4.212>
8. Meissner HC. Viral Bronchiolitis in Children. *N Engl J Med [Internet]*. 2016;374(1):62–72. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1413456>
9. Rodríguez RB, Fuentes AG. Guía práctica clínica : bronquiolitis. A practical clinical guide : bronchiolitis. *Salud UniNorte*. 2009;25(1):135–49.
10. Florin TA, Plint AC, Zorc JJ. Viral bronchiolitis. *Lancet [Internet]*. 2017;389(10065):211–24. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30951-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30951-5)
11. Cahill AA, Cohen J. Improving Evidence Based Bronchiolitis Care. *Clin Pediatr Emerg Med [Internet]*. 2018;19(1):33–9. Available from:

<https://doi.org/10.1016/j.cpem.2018.02.003>

12. Joseph L, Goldberg S, Picard E. A Randomized Trial of Home Oxygen Therapy From the Emergency Department for Acute Bronchiolitis. *Pediatrics* [Internet]. 2006;118(3):1319–20. Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2006-1287>
13. Haque A, Rizvi M, Arif F, Cunningham S, Rodriguez A, Adams T, et al. Special Communication Pediatric Oxygen Therapy : a Clinical Update. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2016;28(4):1–66. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(09\)70071-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(09)70071-4)  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00163-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00163-4)
14. Subhi R, Smith K, Duke T, Subhi R, Smith K, Duke T. When should oxygen be given to children at high altitude ? A systematic review to define When should oxygen be given to children at high altitude ? A systematic review to define altitude- specific hypoxaemia. *rch Dis Child*. 2009;94(January):6–10.
15. Dueñas-Mesa E, Bazurto MA, González M, Torres-Duque C. Apnea del sueño y saturación sobre el nivel del mar. *RevMedicaSanitas*. 2013;16(4):180–7.
16. Walsh BK, Smallwood CD. Pediatric Oxygen Therapy: A Review and Update. *Respir Care* [Internet]. 2017;62(6):645–61. Available from: <http://rc.rcjournal.com/lookup/doi/10.4187/respcare.05245>
17. Balfour-Lynn IM, Primhak RA, Shaw BNJ. Home oxygen for children: Who, how and when? *Thorax*. 2005;60(1):76–81.
18. Tickell D. Among infants and children with lower respiratory tract infection, what are the most effective criteria for starting and stopping oxygen therapy to prevent mortality, reduce length of stay and ongoing morbidity. *WHO Publ*. 2010;
19. Duke T, Wandt F, Jonathan M, Matai S, Kaupa M, Saavu M, et al. Improved oxygen systems for childhood pneumonia: a multihospital effectiveness study in Papua New Guinea. *Lancet* [Internet]. 2008;372(9646):1328–33. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61164-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61164-2)
20. Enarson PM, Gie R, Enarson DA, Mwansambo C. Development and implementation of a national programme for the management of severe and very severe pneumonia in children in Malawi. *PLoS Med*. 2009;6(11):1–4.
21. Cunningham S, Rodriguez A, Adams T, Boyd KA, Butcher I, Enderby B, et al. Oxygen saturation targets in infants with bronchiolitis (BIDS): A double-blind, randomised, equivalence trial. *Lancet* [Internet]. 2015;386(9998):1041–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00163-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00163-4)

22. World Health Organization. Recommendations for management of common childhood conditions. *Evid Tech Updat Pocket B Recomm.* 2012;1–176.
23. Colombia R de. Resolución 2465 del 14 de junio de 2016. Colombia; 2016 p. 1–47.
24. Simmons M, Wallace S. Implementation of an Oxygen Weaning Protocol for Children Hospitalized with Respiratory Illnesses. *Pediatrics.* 2016;137((supp 3)):352A.
25. Kou M, Hwang V, Ramkellawan N. Bronchiolitis: From Practice Guideline to Clinical Practice. *Emerg Med Clin North Am.* 2018;36(2):275–86.
26. Freeman JF, Bajaj L. Oxygen in Acute Bronchiolitis. *Clin Pediatr Emerg Med [Internet].* 2018;19(1):46–51. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cpem.2018.02.010>
27. Pinto JM, Schairer JL, Petrova A. Duration of Hospitalization in Association with Type of Inhalation Therapy Used in the Management of Children with Nonsevere, Acute Bronchiolitis. *Pediatr Neonatol [Internet].* 2016;57(2):140–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pedneo.2015.04.014>
28. Verger JT, Verger EE. Respiratory Syncytial Virus Bronchiolitis in Children. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2012;24(4):555–72.
29. Florin TA, Byczkowski T, Ruddy RM, Zorc JJ, Test M, Shah SS. Variation in the management of infants hospitalized for bronchiolitis persists after the 2006 American Academy of Pediatrics bronchiolitis guidelines. *J Pediatr [Internet].* 2014;165(4):786–792.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.05.057>
30. Nazif JM, Taragin BH, Azzarone G, Rinke ML, Liewehr S, Choi J, et al. Clinical Factors Associated with Chest Imaging Findings in Hospitalized Infants with Bronchiolitis. *Clin Pediatr (Phila).* 2017;56(11):1054–9.
31. Kyler KE, McCulloh RJ. Current Concepts in the Evaluation and Management of Bronchiolitis. *Infect Dis Clin North Am.* 2018;32(1):35–45.
32. Plint AC, Grenon R, Klassen TP, Johnson DW. Bronchodilator and steroid use for the management of bronchiolitis in Canadian pediatric emergency departments. *CJEM [Internet].* 2015;17(01):46–53. Available from: [https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1481803514000116/type/journal\\_article](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1481803514000116/type/journal_article)
33. Perrotta C, Ortiz Z, Roque M. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(1).



34. Essouri S, Baudin F, Chevret L, Vincent M, Emeriaud G, Jouvet P. Variability of Care in Infants with Severe Bronchiolitis: Less-Invasive Respiratory Management Leads to Similar Outcomes. *J Pediatr* [Internet]. 2017;188:156–162.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.05.033>