

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

“ESTUDIO MULTICÉNTRICO DE DETECCIÓN CONJUNTA BACTERIANA EN  
BRONQUIOLITIS CON INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL DEL 1 DE ENERO AL 31 DE  
DICIEMBRE DE 2020”.

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del  
Programa de Estudios de Posgrado en Pediatría para optar al grado y título de  
Especialidad en Pediatría.

Dra. Ariana María Vargas Ruiz

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica  
2020

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a mis padres y a mi hermano que durante toda la carrera de medicina y en cada paso de mi vida me han apoyado y ayudado de manera infalible y sin ellos no estaría ni sería quién soy ahora. A Edu, que hace que cada día sea mejor y ha estado ahí para mí siempre. A mis compañeros y amigos de residencia, los cuales se convierten en familia y nos hemos ayudado en el proceso. Y a los niños a quienes estos resultados les sean beneficiosos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a mi familia, a mi novio, a mis amigos y compañeros por su apoyo incondicional.

A la Dra. Adriana Yock, al Dr. Manuel Soto y a la Dra. Gloriana Loría por su apoyo durante la realización de este trabajo.

Al servicio de Archivo clínico por su ayuda en la obtención de los datos.

A todos mis profesores de postgrado que han ayudado a mi formación.

Y sobretodo a los niños que se convierten en pacientes y finalmente en profesores, ya que de cada uno se aprende una lección nueva y me han hecho la profesional que soy.

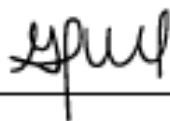
“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Pediatría de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialidad en Pediatría.”



---

**Dra. Adriana Yock Corrales**

**Profesora Guía**



---

**Dra. Gloriana Loria Chavarria**

**Lectora**



---

**Dr. Roberto Bogarín Solano**

**Coordinador Programa de Posgrado en Pediatría**



---

**Dra. Ariana María Vargas Ruiz**

## TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
TABLA DE CONTENIDOS.....	V
RESUMEN.....	VI
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS .....	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS .....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	14
OBJETIVO GENERAL.....	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
PACIENTES Y MÉTODOS .....	16
ANÁLISIS DE DATOS .....	18
ASPECTOS ÉTICOS.....	19
FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	20
RESULTADOS .....	21
DISCUSIÓN.....	28
CONCLUSIONES.....	37
LIMITACIONES Y SESGOS .....	39
RECOMENDACIONES.....	40
CUADROS.....	41
FIGURAS.....	51
ANEXOS.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	71

## RESUMEN

**Introducción:** La bronquiolitis viral es la enfermedad de vía aérea inferior más común durante el primer año de vida y es la causa más frecuente de hospitalización en niños pequeños, incluyendo ingresos a UCIP. Existen factores de riesgo que se asocian a severidad en pacientes con bronquiolitis, de ellos los más importantes prematuridad, enfermedades cardíacas, exposición al cigarrillo y antecedente de asma. Su incidencia se asocia a diferentes patógenos siendo el más importante el VRS, pero se relaciona con co infección bacteriana. Así mismo diferentes estudios sugieren que aproximadamente 20-40% de los niños que requieren ventilación mecánica invasiva por bronquiolitis también tienen neumonía bacteriana. Actualmente se desconoce la prevalencia de la co infección bacteriana. **Objetivos:** Definir la epidemiología, especialmente la prevalencia de detección conjunta bacteriana respiratoria en lactantes que requirieron intubación por infección de vía aérea inferior del 01 de enero al 30 de octubre de 2020 y evaluar la asociación entre la detección conjunta y los desenlaces (duración de la ventilación mecánica y LOS) en esta población. **Metodología:** Se trató de un estudio prospectivo donde se incluyeron los pacientes menores de 2 años con intubación endotraqueal por diagnóstico de infección de la vía aérea respiratoria inferior, se brindó seguimiento hospitalario por los primeros tres días de hospitalización. Se documentaron variables de presentación clínica, comorbilidades, resultados de cultivos, estancia hospitalaria, estancia en UCIP y tiempo de ventilación, con ello realizar comparaciones estadísticas. **Resultados:** se obtuvo una muestra de 69 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, donde el 65% fueron del sexo masculino con una edad promedio  $6.8 \pm 5.8$  meses. La prematuridad fue la principal comorbilidad hallada, y 58% ingresaron con diagnóstico de neumonía. El 60% de los pacientes fueron intubados en otro centro hospitalario debido a dificultad respiratoria en la mayoría de los casos. Se obtuvo una mayor incidencia de VRS, seguido de Rinovirus. En cuanto a las bacterias fueron más frecuentes *H.influenzae* y *M.catarrhalis*. Se documentaron 17.4% casos de coinfección viral/bacteriana y 11.6% casos sólo aislamiento bacteriano. La estancia en UCIP y la duración de la ventilación fueron de manera estadísticamente significativa, mayores, en el grupo de aislamiento bacteriano, comparado con los otros grupos. El 92.4% de los pacientes utilizaron antibióticos, con un promedio de  $6.5 \pm 4.5$  días y 2.5 antibióticos por paciente. **Conclusiones:** La prevalencia de la co infección bacteriana en el estudio fue menor a la descrita en otros estudios similares. La asociación entre la detección conjunta y los desenlaces, específicamente estancia en UCIP y duración de la ventilación si fue significativa, pero para los pacientes con aislamiento

bacteriano único y no coinfección bacteriana/viral. Se concluye con los datos de la muestra que los niños prematuros tienen 4.1 veces más riesgo de desarrollar una co infección bacteriana. Existe un uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro en pacientes con infección de vía aérea inferior, aunque se considere bronquiolitis. Faltan estudios de etiología similar para comparar los resultados.

## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

### Cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Características sociodemográficas, antecedentes personales patológicos y heredofamiliares de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre de 2020.....	41
<b>Cuadro 2.</b> Comorbilidades de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre de 2020. ....	41
<b>Cuadro 3.</b> Características clínicas, lugar de presentación y diagnóstico al ingreso de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre de 2020. ....	42
<b>Cuadro 4.</b> Características de ingreso y evolución en las primeras 12 horas de estancia en UCIP de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre de 2020. ....	43
<b>Cuadro 5.</b> Detalles de la intubación de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020. ....	44
<b>Cuadro 6.</b> Características y frecuencias de modos ventilatorios de ingreso y previo a la extubación en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.....	44
<b>Cuadro 7.</b> Parámetros de resultado de laboratorios cercanos a la intubación (-6 a+24 h) de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020. ...	45
<b>Cuadro 8.</b> Realización de estudios complementarios de etiología infecciosa en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.....	46
<b>Cuadro 9.</b> Promedio de tiempos de ventilación, estancia en UCIP, estancia hospitalaria y de ingreso a egreso listo de UCIP en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020. ....	46



<b>Cuadro 10.</b> Distribución porcentual de los pacientes por diagnóstico de ingreso y radiológico en los diferentes grupos en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020. ....	46
<b>Cuadro 11.</b> Promedio del uso, frecuencia, número y de días de prescripción de antibióticos según grupo de infección en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020. ....	47
<b>Cuadro 12.</b> Promedios de prueba ANOVA para diferentes variables de resultados de laboratorio, estancia hospitalaria y variables clínicas en los diferentes grupos de infección en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020. ....	47
<b>Cuadro 13.</b> Factores clínicos según grupo de infección, con OR, IC y valor de p, en los datos obtenidos en niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.....	49
<b>Cuadro 14.</b> Promedio y análisis univariado para los parámetros PEEP, FiO <sub>2</sub> y PIP en los diferentes días de seguimiento según el modo ventilatorio empleado, de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.....	50
<b>Cuadro 15.</b> Uso de terapias respiratorias en los días de seguimiento en UCIP de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.....	50

## **Figuras**

**Figura 1.** Distribución porcentual de virus identificados en el grupo de aislamiento viral, en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020. ...

**Figura 2.** Distribución porcentual de bacterias identificados en el grupo de aislamiento bacteriano y coinfección, en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020. ....

**Figura 3.** Distribución porcentual para la prescripción de antibióticos en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.....53

**Figura 4.** Promedio de volumen de vía enteral y balance de fluidos en los días 1,2 y 3 de seguimiento, en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.....54

**Figura 5.** Administración de medicamentos de manejo en los días de seguimiento en UCIP en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020. ....54

**Figura 6.** Administración de medicamentos de sedación en los días de seguimiento en UCIP en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020. ....55

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>Abreviatura</b>	<b>Significado</b>
<b>IRAB</b>	Infección respiratoria aguda del tracto respiratorio inferior.
<b>BQL</b>	Bronquiolitis
<b>VRS</b>	Virus respiratorio sincicial
<b>LOS</b>	Estancia hospitalaria (siglas en inglés: length of stay)
<b>UCIP</b>	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
<b>PCR</b>	Proteína C-reactiva
<b>PCT</b>	Procalcitonina
<b>PSIMV</b>	Ventilación por presión mandatoria sincronizada intermitente (Pressure-Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation)
<b>VAFO</b>	Ventilación de alta frecuencia
<b>CPAP</b>	Presión positiva continua en las vía aérea
<b>PIP</b>	Presión inspiratoria pico
<b>PEEP</b>	Presión positiva al final de la espiración
<b>FR</b>	Frecuencia respiratoria
<b>FIO2</b>	Fracción inspirada de oxígeno
<b>VT</b>	Volumen tidal

## INTRODUCCIÓN

La bronquiolitis viral es la enfermedad de vía aérea inferior más común durante el primer año de vida y es la causa más frecuente de hospitalización en niños pequeños, comprendiendo el 5-10% de todos los ingresos de la Unidad de Cuidado Intensivo (UCIP) en hospitales pediátricos <sup>1,2,3</sup>.

A nivel clínico la bronquiolitis se reconoce como una constelación de signos y síntomas que ocurren en niños menores de 2 años, que incluye un pródromo de síntomas de vía aérea respiratoria superior seguida por un aumento en el esfuerzo respiratorio asociado a sibilancias <sup>4</sup>.

El término bronquiolitis se utilizó por primera vez en el año 1940. Actualmente, no existen criterios diagnósticos aceptados, así como tampoco se ha demostrado ninguna prueba diagnóstica complementaria <sup>5</sup>.

En 1983, se describieron los criterios diagnósticos de Mc Connochie <sup>5</sup>:

- Primer episodio agudo de sibilancias en un niño menor de 24 meses.
- Disnea espiratoria de mayor o menor intensidad.
- Existencia de pródromos catarrales

Así mismo, las guías de NICE mencionan que el diagnóstico de bronquiolitis se realiza en un niño con un pródromo de coriza que se presenta de 1 a 3 días seguido de <sup>6</sup>:

- Tos persistente
- Taquipnea o retracciones torácicas (o ambos)
- Sibilancias o crépitos a la auscultación (o ambos).

Sin embargo, ninguno de estos criterios se encuentra totalmente validado y se encuentran diferencias en el diagnóstico de bronquiolitis aguda inclusive dependiendo del país, por ejemplo, en Estados Unidos postulan la presencia de sibilancias espiratorias como principal síntoma diagnóstico, pero en Inglaterra hacen mención a los crépitos. <sup>5</sup>

Por lo tanto, la recomendación es que el clínico haga el diagnóstico de bronquiolitis y evalúe la severidad de la enfermedad basado en la historia clínica y el examen físico <sup>4</sup>.

## **Fisiopatología**

La bronquiolitis es una infección aguda viral que se caracteriza por afectar el epitelio bronquiolar causando edema, moco excesivo, restos epiteliales celulares y disfunción ciliar; lo anterior, provoca obstrucción y atelectasias en la vía aérea de pequeño calibre de los niños menores de 2 años <sup>7,8</sup>. Esta obstrucción genera un desajuste en la relación ventilación-perfusión causando hipoxia, que agrava la patología y con lleva en algunos casos a la necesidad de algún dispositivo de soporte ventilatorio <sup>9</sup>

Se realizaron estudios en biopsias y autopsias de casos severos, así como estudios en animales, donde documentaron que los cambios patológicos inician entre las 18-24 horas después de la infección e incluye necrosis celular bronquiolar, disrupción de ciliar e infiltración linfocítica peribronquiolar <sup>10</sup>.

Dentro de otros componentes fisiopatológicos se encuentra el broncoespasmo, mediante constricción del músculo liso, sin embargo, este contribuye de una menor manera en la fisiopatología de la bronquiolitis; por esta razón es que el tratamiento con broncodilatadores tiene un efecto limitado <sup>11</sup>.

En cuanto a la inflamación, se halló que a nivel del tejido es mínima, ya que el desencadenante de la sintomatología es la acumulación de detritos en las vías aéreas de pequeño calibre, por lo que ello explicaría el poco beneficio de utilizar corticoesteroides y epinefrina como tratamiento adicional <sup>11</sup>.

## **Factores de riesgo**

Existen distintos factores de riesgo que pueden predisponer a un niño a presentar una enfermedad más severa de bronquiolitis, dentro de ellos: la prematuridad (< 37 semanas de edad gestacional), sobretodo los menores de 29 semanas que por la prematuridad perdieron el momento de mayor transferencia transplacentaria de anticuerpos, niños menores de 12 semanas de vida, bajo peso al nacer (<2500 g), niños con comorbilidades como inmunocomprometidos, cardiopatías congénitas (principalmente los que asocian hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca congestiva), enfermedades crónicas respiratorias, anomalías pulmonares congénitas, fibrosis quística, síndrome de Down, parálisis cerebral, enfermedades neuromusculares u otras anomalías congénitas <sup>9,11</sup>.

Además, factores ambientales como exposición al cigarrillo intra útero y postnatal, ausencia y duración de lactancia materna exclusiva, entorno familiar inadecuado (circunstancias socioeconómicas, dificultad de los cuidadores de valorar los signos de alarma) y dificultad de acceso a los servicios sanitarios se mencionan como factores asociados a enfermedad severa <sup>5,9,11</sup>.

Otras condiciones descritas que incrementan el riesgo para desarrollar bronquiolitis son la presencia de hermanos mayores, asistir a guardería y nacimiento durante los meses de pico respiratorio <sup>12</sup>.

## **Epidemiología**

Datos de Estados Unidos indican que hay aproximadamente 100 000 ingresos hospitalarios anuales por bronquiolitis y en países desarrollados la mortalidad es de aproximadamente 0.5% de los casos ingresados en el hospital <sup>4,13</sup>.

En España, la tasa anual de hospitalización es del 24 por cada 1000 menores de 12 meses y los ingresos por bronquiolitis corresponden a un 18% de todas las hospitalizaciones pediátricas <sup>5</sup>.

En un estudio de 5 años, entre el 2000 y el 2005, el promedio de tasa de hospitalización por bronquiolitis asociada a VRS fue de 5.2 por cada 1000 niños menores de 24 meses, con una tasa de hospitalización por edad mayor entre los niños de 30 a 60 días de edad (25.9 por cada 1000 niños) <sup>4</sup>.

La bronquiolitis tiene un comportamiento estacional, relacionado a la incidencia de los virus respiratorios, que en climas tropicales se asocia sobre todo a la estación lluviosa <sup>9,14</sup>.

Aproximadamente un 80-90% de los casos de bronquiolitis se relaciona a infección por virus respiratorio sincicial (VRS) <sup>9</sup>. El VRS tiene una incidencia mayor entre los meses de diciembre y marzo en Norte América; y en países tropicales y subtropicales entre mayo y noviembre; sin embargo, se pueden presentar casos en el transcurso de todo el año <sup>9,11</sup>.

En Costa Rica el VRS es el responsable de la mayoría de los internamientos en niños con enfermedad respiratoria y su incremento ocurre en los meses de setiembre a noviembre <sup>15</sup>.

Durante estos períodos de pico respiratorio, se cree que la transmisión y la severidad de la enfermedad puede facilitarse por el hacinamiento en interiores, una inadecuada función ciliar debida al aire frío y la dependencia de la temperatura de la respuesta inmune innata antiviral <sup>9</sup>.

El segundo virus en frecuencia en la incidencia de bronquiolitis es el rinovirus, con identificación en casi el 80% de las bronquiolitis diagnosticadas en los meses de setiembre y octubre. En comparación con los niños con bronquiolitis por VRS, el rinovirus usualmente afecta a pacientes de mayor edad, que acuden con más frecuencia a la guardería, presentan más dermatitis atópica y suelen tener antecedentes maternos de asma o atopia. Además, recientemente se ha implicado también el tabaquismo, como factor de riesgo para presentar bronquiolitis por rinovirus <sup>13</sup>. Un estudio reciente de niños hospitalizados asocia la coinfección con rinovirus a una estancia hospitalaria más prolongada <sup>12</sup>.

Otras etiologías comunes se deben a influenza (10-15%), metapneumovirus (3-19%) y parainfluenza (1-7%) <sup>11</sup>.

No se recomienda realizar de rutina ningún estudio etiológico en pacientes con bronquiolitis, no obstante, con el diagnóstico molecular, la etiología viral puede ser identificada en el 95% de los casos y se detectan 2 o más virus en aproximadamente 1/3 de los niños pequeños hospitalizados por bronquiolitis <sup>16</sup>.

Sin embargo, los resultados de los ensayos de PCR deben ser interpretados de manera cautelosa, debido a que el ensayo puede detectar carga viral prolongada de una enfermedad previa no relacionada, particularmente con rinovirus, no así con VRS, que cuando se detecta por PCR casi siempre se asocia con enfermedad <sup>4</sup>.

## **Manifestaciones clínicas y evolución**

La bronquiolitis, clínicamente se caracteriza por sintomatología de vía aérea superior con rinorrea, congestión y en algunas ocasiones fiebre, que posteriormente, en un 30-40% de los casos, evoluciona a síntomas y signos de vía aérea inferior como tos, sibilancias, crépitos, taquipnea, aleteo nasal y uso de músculos torácicos accesorios. Además, los niños menores de 2 meses pueden presentar apneas dentro de la sintomatología <sup>11</sup>.

Como la mayoría de enfermedades virales la transmisión ocurre de persona a persona, ya sea por inoculación directa de la mucosa nasal con secreciones contaminadas o por inhalación de gotas de saliva que contienen el virus <sup>9</sup>.

El virus se replica en el epitelio nasal y una respuesta inmune exagerada se presenta con aparición en el epitelio de células NK, linfocitos y granulocitos. Después de un período de incubación, por ejemplo, para el VRS, es de 4 a 6 días donde aparecen los síntomas de vías respiratorias superiores <sup>9</sup>.

Los síntomas de vía respiratoria inferior se manifiestan con taquipnea, sibilancias, crépitos, fase espiratoria prolongada y aumento en el trabajo respiratorio, con retracciones intercostales, subcostales o supraclaviculares, aleteo nasal, cabeceo o quejido, así como apneas, con un riesgo que varía entre 1-24%. Además, pueden asociar deshidratación y dificultad para la alimentación debido a la obstrucción de la vía aérea superior por la producción de moco y el edema de la misma <sup>4,6,9,13</sup>.

De estos signos, se ha demostrado que la presencia de una frecuencia respiratoria normal sugiere que el riesgo de una infección de la vía aérea inferior viral o bacteriana en los niños es baja, con una razón de probabilidad negativa de 0.5, pero la presencia de taquipnea no distingue entre enfermedad viral o bacteriana. La frecuencia respiratoria  $\geq 70$  por minuto, se ha asociado a un mayor riesgo de enfermedad severa en algunos estudios <sup>4,17</sup>.

En cuanto a su evolución, se trata de una enfermedad autolimitada. La sintomatología usualmente es leve durante los primeros días con un pico de enfermedad entre el día 3 y 5, luego se observa una mejoría que inicia entre el día 5 y 6, con una duración promedio de 12 días. Pero, la duración depende de la edad, la severidad de la enfermedad, las condiciones de riesgo asociadas y el agente causal. La mayoría de los niños que no requieren hospitalización se recuperan en promedio a los 28 días <sup>18,19</sup>.

En un estudio de cohorte prospectivo de pacientes menores de 12 meses con un primer episodio de bronquiolitis, se documentó que la media de duración de la sintomatología fue de 15 días, y sólo un 25% de los pacientes continuaban sintomáticos posterior al día 21. No observaron diferencia significativa entre la duración de los síntomas y la infección por VRS ni la exposición al tabaco. Los niños tenían una pérdida de 2.5 días de guardería y los padres de 2 días de trabajo<sup>20</sup>.



De igual manera al valorar la evolución, en una revisión sistemática de 4 estudios que incluían 590 niños con bronquiolitis, sin tratamiento con broncodilatadores, el tiempo promedio de resolución de la tos fue de 8 a 15 días. La tos resolvía en 50% de los pacientes en el día 13 y en el 90% en el día 21 <sup>21</sup>.

En otro estudio de cohorte de 181 niños, aproximadamente el 20% continuaba con síntomas por al menos tres semanas y un 10% por al menos cuatro semanas <sup>22</sup>.

## **Pruebas complementarias**

Según las guías de manejo y diagnóstico de bronquiolitis, el mismo se debe basar en la historia clínica y el examen físico. Las guías recomiendan con evidencia de calidad B, no obtener estudios de laboratorio o radiografías de rutina complementarias al diagnóstico de bronquiolitis <sup>4</sup>.

Aunque muchos niños con bronquiolitis presentan anormalidades en la radiografía de tórax, los datos son insuficientes para demostrar que estos hallazgos se relacionan con la severidad de la enfermedad. Los hallazgos radiológicos más frecuentemente encontrados son atelectasias y atrape aéreo, esto debido a la fisiopatología descrita de la bronquiolitis aguda. Las atelectasias fueron asociadas con aumento en el riesgo de severidad en un estudio, sin embargo, es difícil en algunos casos diferenciar entre consolidados, infiltrados y atelectasias. Por lo que otros estudios, incluyendo uno randomizado, han relacionado la realización de una radiografía de tórax con mayor e indebido uso de antibióticos, sin ninguna diferencia en los resultados finales <sup>4,5,11</sup>.

Debido a que no existe una correlación entre radiología y gravedad, la radiografía de tórax, sólo está indicada si hay una mala evolución clínica, si el esfuerzo respiratorio es lo suficientemente grave para ameritar admisión a UCIP, si hay signos de complicaciones pulmonares (neumotórax), presencia de enfermedad de base o duda diagnóstica <sup>4,5,23</sup>.

## **Tratamiento**

El tratamiento primario para la bronquiolitis es de soporte, así lo enfatizan las diferentes sociedades científicas pediátricas de Norteamérica, Europa y Latinoamérica que han publicado guías sobre el manejo de la bronquiolitis, donde sólo la oxigenoterapia y la hidratación son aceptadas como intervenciones relevantes consensuadas <sup>4,11,17,23</sup>.

En general, las guías de práctica clínica de los últimos 10 años concluyen con contundencia y alta evidencia científica, que no existe tratamiento farmacológico, y con ello se refieren a broncodilatadores inhalados, adrenalina nebulizada, corticoides inhalados u orales, antibióticos, bromuro de ipratropio o suero hipertónico, que modifique el curso de la bronquiolitis, ni reduzca la tasa de ingresos ni la duración de la hospitalización <sup>5</sup>.

Específicamente, con el uso de broncodilatadores, los alfa y beta adrenérgicos no han demostrado ser consistentemente beneficiosos en pacientes con bronquiolitis en la mayoría de estudios controlados randomizados. Adicionalmente, algunas revisiones sistemáticas y meta análisis han indicado que estos medicamentos posiblemente ayudan con los síntomas, pero no resuelven la enfermedad, no disminuyen la necesidad de hospitalización ni la duración de la misma. Y aunque hay mejoría en la sintomatología, medida mediante scores clínicos, la mayoría de los niños tratados con broncodilatadores no se van a beneficiar de su uso <sup>4</sup>.

Otro tratamiento muy utilizado es la epinefrina nebulizada, la cual fue valorada en una revisión de Cochrane, donde se determinó que hay falta de evidencia para apoyar su uso en el paciente hospitalizado. Además, dos estudios randomizados demostraron que el uso de la epinefrina vs placebo o salbutamol no acorta la estancia hospitalaria. Sumado a lo anterior, un ensayo multicéntrico determinó que el uso de epinefrina nebulizada en horario fijo en comparación con utilizarlo cuando se necesite, causa una estadía hospitalaria más prolongada <sup>24,25</sup>.

En relación al uso de solución hipertónica nebulizada, se ha observado que hay evidencia fisiológica que sugiere que incrementa el aclaramiento mucociliar tanto en pulmones normales como enfermos y como en la bronquiolitis parte de la patología se debe a tapones de moco, generados por los detritos, mejorar la función mucociliar es beneficioso, aunque sólo existe evidencia indirecta de apoyar esta teoría. Otro beneficio es que disminuye la viscosidad y la elasticidad del moco al romper los enlaces iónicos, rehidrata las secreciones al inducir flujo osmótico y estimula el movimiento ciliar al liberar prostaglandina E2 <sup>26</sup>.

La evidencia sugiere que el uso de solución hipertónica al 3%, es seguro y efectivo en la mejoría de síntomas en bronquiolitis leve a moderada después de 24 horas de uso y reduce la estadía hospitalaria (LOS) en los pacientes que la LOS usualmente excede los 3 días. No obstante, diferentes metaanálisis demostraron que el tratamiento con solución

hipertónica nebulizado no ha demostrado ser efectivo en reducir la hospitalización en pacientes ambulatorios de emergencias. Así mismo, no ha sido estudiado su uso en pacientes en UCIP, por lo que sólo se recomienda su uso en pacientes hospitalizados con bronquiolitis leve a moderada <sup>4,26</sup>.

Con respecto, al uso de corticoesteroides, la más reciente revisión sistemática de Cochrane, mostró que su uso no reduce de manera significativa la admisión hospitalaria al compararla con placebo, y tampoco reduce la LOS, por lo que las guías no lo recomiendan <sup>27</sup>.

Esta revisión fue de 17 estudios con 2596 pacientes e incluyó 2 estudios randomizados en emergencias, los cuales ninguno demostró algún beneficio <sup>27,28</sup>. En esta revisión tampoco se encontraron diferencias en eventos adversos a corto plazo al compararlo con placebo. Sin embargo, la terapia con corticoesteroides si puede prolongar la diseminación viral en pacientes con bronquiolitis.

Se ha estudiado también, el uso combinado de esteroides y broncodilatadores. En los diferentes estudios se demuestra que hay un beneficio potencial, pero que falta evidencia para esclarecer si esta terapia es efectiva <sup>4</sup>.

Tampoco existe evidencia que respalde el uso de la fisioterapia de tórax en pacientes con bronquiolitis. En una revisión de Cochrane, con 9 estudios randomizados controlados que evaluaron la fisioterapia de tórax en pacientes hospitalizados con bronquiolitis se encontró que no hay beneficio clínico al utilizar terapia con vibración o percusión ni terapia con técnicas de espiración pasiva <sup>4</sup>.

Por lo tanto, las recomendaciones generales de manejo serían mantener la hidratación, con tomas breves pero frecuentes, posición semisentado a 30°, evitar el humo de tabaco y otros contaminantes ambientales, lavados nasales si existe dificultad para respirar y oxigenoterapia de ser necesaria <sup>5</sup>.

Otra recomendación es la succión nasal, la cual provee alivio del distrés respiratorio generado por la presencia de secreciones. Un estudio observacional de 40 niños en el área de emergencias mostró que la línea base de saturación de oxígeno incrementó posterior al tratamiento con succión nasal, por lo que se podría sugerir que hay un sobrediagnóstico de hipoxemia, el cual lleva a hospitalizaciones innecesarias en los niños que no se les realizó succión nasal <sup>12</sup>.

En relación a la oxigenoterapia se recomienda no administrar oxígeno suplementario si la saturación de oxígeno excede 90%, pero, se han notado discrepancias con el límite de la oximetría para iniciar el tratamiento. Según la guía NICE y las guías españolas, se inicia por debajo de 92%, pero la Asociación Americana de Pediatría, utiliza como punto de corte 90%, por lo que se debe utilizar todo el conjunto de hallazgos al examen físico para indicarlo. Sumado a lo anterior, hay autores que plantean que el tratamiento con oxígeno de los niños hospitalizados basándose únicamente en el nivel de la oximetría de pulso puede prolongar la hospitalización, el ingreso en cuidados intensivos y la duración de ventilación mecánica <sup>5</sup>.

De manera general, los antibióticos no deben utilizarse a menos que el paciente tenga o se sospeche una infección bacteriana, ya que no se ha demostrado evidencia de beneficio en el uso rutinario de antibióticos en niños con bronquiolitis <sup>4,23</sup>.

Según la AAP la terapia con antibióticos se puede justificar en algunos pacientes con bronquiolitis que requieren intubación y asistencia ventilatoria mecánica por falla respiratoria <sup>23</sup>.

Estos pacientes con bronquiolitis grave que ameritan soporte ventilatorio y que requieran un ingreso a la UCIP, en cuanto al tratamiento (broncodilatadores, esteroides, fisioterapia respiratoria, y antibióticos) que se les brinda, no se mencionan en las guías. Estos pacientes de UCIP han sido excluidos de casi todos los estudios de terapéutica en bronquiolitis <sup>8</sup>. En resumen, hace falta evidencia que respalde el manejo en este grupo de pacientes.

### **Coinfección en bronquiolitis y antibioticoterapia**

Estudios previos sugieren que la coinfección bacteriana en bronquiolitis se asocia a una evolución más grave, sin embargo, hace falta evidencia que compruebe este argumento. La prevalencia reportada de complicaciones por coinfección bacteriana en la literatura varía entre 17 a 44% <sup>29,30</sup>. Así mismo, la incidencia de infección bacteriana concurrente en niños hospitalizados con VRS y la justificación del tratamiento con antibióticos es tema controversial <sup>31,32</sup>.

Se ha observado en los análisis multivariados, que los niños con coinfección tienen un riesgo 2,7 veces mayor (95% CI: 1.2-6.2) de admisión a UCIP que aquellos con una sola

infección. El VRS y el rinovirus fueron los virus más frecuentemente identificados en infecciones mixtas en niños hospitalizados con bronquiolitis <sup>33</sup>.

Así mismo, cuando se discute la coinfección se debe tomar en cuenta que la vía respiratoria superior sana está colonizada por una comunidad de microorganismos adheridos a la mucosa (microbiota), donde se incluyen los agentes comensales y los patógenos potenciales que se mantiene bajo control por el sistema inmune. Existe evidencia que demuestra que las infecciones respiratorias virales pueden estimular un incremento sustancial en la carga bacteriana. Por ejemplo, diferentes estudios han evidenciado un alta carga bacteriana presente en aproximadamente 40% de las infecciones pediátricas por VRS <sup>16</sup>. Sumado a lo anterior, investigaciones recientes han sugerido que la interacción entre virus respiratorios y bacterias puede ser bidireccional, donde las bacterias también influyen en la susceptibilidad del huésped a infecciones virales <sup>16,34</sup>.

El uso de antibióticos en niños críticamente enfermos con bronquiolitis es controversial. La creencia predominante es que muchos de estos niños probablemente tienen una infección bacteriana secundaria que está complicando la bronquiolitis viral y puede dar lugar a peores desenlaces. Esta creencia se ve reforzada por varios estudios que muestran una alta tasa de detección conjunta bacteriana con rangos que varían de 25-75% de las bronquiolitis intubadas y un efecto negativo significativo en estos pacientes con detecciones conjuntas ya que tienen 2 a 4 días más duración de la ventilación mecánica incluso cuando se prescriben antibióticos <sup>32,35-37</sup>. Sin embargo, desde que se realizaron estos estudios, las prácticas de ventilación mecánica en bronquiolitis han cambiado, con menos lactantes que requieren intubación y más siendo apoyados con ventilación no invasiva <sup>3</sup>. Los estudios más recientes no han demostrado el mismo impacto de la detección conjunta en los desenlaces <sup>30,38</sup>.

Como resultado de esto, no está claro si esta asociación todavía aplica ya que muchos pacientes que se han intubado en años anteriores ahora se manejan con ventilación no invasiva. Por otra parte, un estudio reciente, sugirió que el uso temprano de antibióticos en realidad mejoró los desenlaces de niños intubados por bronquiolitis <sup>39</sup>. Pero, en un estudio prospectivo de 9 años de 565 niños hospitalizados con VRS sólo 0.9% desarrollaron una neumonía bacteriana subsecuente <sup>8</sup>.

En general, el uso de manera frecuente de antibióticos en bronquiolitis en algunos casos es debido a la presencia de fiebre, corta edad y preocupación por una infección

secundaria, sin ningún beneficio demostrado en los ensayos controlados. La presencia de fiebre sin una causa identificada tiene riesgo de bacteremia de 7%. No obstante, un niño con un síndrome viral, tiene un riesgo de menos del 1% de infección bacteriana en sangre o LCR <sup>23</sup>.

Una revisión sistemática de infecciones bacterianas en niños hospitalizados febriles entre 30-90 días de edad, confirma que es muy rara la presencia de bacteremia e infecciones del SNC, por lo que inclusive la evaluación de rutina para descartar infecciones bacterianas severas (hemograma, urocultivo, hemocultivos y estudios de LCR) en niños con diagnóstico de bronquiolitis no se justifica <sup>40</sup>.

Agregado a lo anterior, un conteo de glóbulos blancos anormal no es útil para predecir una infección bacteriana concurrente, con diversos estudios retrospectivos que apoyan esta conclusión <sup>16</sup>.

En cuanto, al resultado de parámetros inflamatorios como proteína C reactiva (PCR), existe poca evidencia de su uso para predecir neumonía bacteriana versus infección viral. En un estudio de 48 pacientes de hospitalización por bronquiolitis se analizó el resultado de PCR, procalcitonina, interleuquina 6 y conteo leucocitario en niños con bronquiolitis y concluyeron que la severidad de la enfermedad no tenía una influencia significativa en los valores <sup>30</sup>. En otro estudio, encontraron que el valor promedio de PCR no fue diferente entre pacientes con cultivo de vía aérea inferior positivo o negativo, pero observaron una alta probabilidad de coinfección bacteriana cuando los niveles de PCR eran mayores a 1.1 mg/dl <sup>29</sup>.

Con la procalcitonina (PCT), se ha demostrado que niveles bajos se observan en infecciones virales con alta sensibilidad. En un estudio pediátrico, se valoraron los niveles de PCT obtenidos en pacientes de emergencias con sospecha de neumonía y demostró ser más sensible, más específico y con un mayor valor predictivo negativo y positivo comparado con PCR, interleuquina 6 y conteo leucocitario en diferenciar neumonía viral y bacteriana <sup>41</sup>.

Sin embargo, en bronquiolitis no existe suficiente evidencia, ya que, aunque la PCT ha demostrado ser útil en identificar procesos infecciosos bacterianos no diferencia bronquiolitis viral de etiología bacteriana. Un estudio reciente no logró demostrar una asociación entre el valor de la PCT con bronquiolitis e infección bacteriana pulmonar concurrente. Por otro lado, otros autores obtuvieron resultados de que la PCT fue

significativamente asociada con coinfección bacteriana en bronquiolitis, con un valor de corte de 1.5 ng/ml con una sensibilidad del 80% y especificidad del 100% <sup>41</sup>.

En conclusión, no hay pruebas complementarias que se recomienden de rutina en el manejo de bronquiolitis ni evidencia clara del uso de antibioticoterapia empírica y actualmente no se sabe cuál es la verdadera prevalencia de las detecciones conjuntas bacterianas o cuál es el impacto de la detección conjunta es los desenlaces del paradigma actual de manejo de la bronquiolitis en UCIP. Para brindar un tratamiento efectivo, así como desarrollar estrategias para la prevención y manejo de las infecciones de vía aérea inferior severas, se requieren más estudios para un mejor entendimiento de los patógenos involucrados y su efecto combinado en la severidad de la enfermedad.

### **Epidemiología en Costa Rica**

La situación en Costa Rica, en cuanto a las características clínicas y epidemiología, se describe similar a otros centros, donde los primeros estudios que se realizaron en el país, fueron ejecutados en los años 1982 y 1983 y se demostró que el VRS es responsable de la mayoría de los casos de bronquiolitis en niños menores de cinco años. Otro estudio costarricense en el 2015, valoro pacientes con bronquiolitis y manejo con cánula nasal de alto flujo, donde se observó que el germen más frecuente fue metapneumovirus, seguido de rinovirus y luego por VRS <sup>42</sup>.

Según las estadísticas de la Unidad Vigilancia Epidemiológica y Prevención Infecciones del Hospital Nacional de Niños, en el reporte de Enfermedad respiratoria aguda grave en el 2019 el porcentaje diario de ocupación por pacientes graves con causa respiratoria fue de un 42%, y se documentaron a la semana epidemiológica 52 de ese año, 67.6% de muestras positivas por VRS.

Sin embargo, en el mes de marzo del 2020, se declaró la situación de pandemia asociada al virus SARS COV2, lo cual por las medidas de higiene, distanciamiento social y salud pública ejecutadas para la prevención de su contagio, como se observa en el Gráfico 1, del Informe de *Monitoreo y Control de los indicadores de gestión para el Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños. I-II trimestre de 2020*, se observa una disminución en las atenciones en salud y asociado a ello, un descenso en la incidencia de los virus respiratorios y por consecuente las hospitalizaciones asociadas a infecciones por estos gérmenes <sup>43</sup>.



**Fuente:** Informe de Monitoreo y Control de los indicadores de gestión para el Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños. I-II trimestre de 2020.



## JUSTIFICACIÓN

El estudio propuesto es innovador porque actualmente no hay literatura sobre la detección conjunta de bacterias en bronquiolitis de una manera sistemática y multicéntrica. El estudio más grande hasta la fecha de la detección conjunta tuvo menos de 200 sujetos y no pudo explicar otros factores del paciente o del tratamiento en su análisis <sup>31</sup>.

Además, comprender la verdadera prevalencia de la detección conjunta y su impacto clínico podría alterar la forma en cómo se tratan estos pacientes, particularmente desde el punto de vista de uso de antibióticos. Realizar un estudio multicéntrico permitirá valorar la amplia variabilidad en la práctica clínica observada en la bronquiolitis crítica y puede facilitar una mejor comprensión de quiénes pueden realmente beneficiarse de los antibióticos u otras terapias específicas.

Dado el gran número de lactantes con bronquiolitis ingresados en la UCIP anualmente y la falta de evidencia para apoyar la mayoría de las prácticas de UCIP en bronquiolitis, el desarrollo de este tipo de marcos de investigación es esencial para mejorar la atención a este importante grupo de pacientes.

Así mismo, en nuestro país a la fecha no se ha realizado un estudio que analice esta población en la UCIP, por lo que se consideró importante determinar las características de la población costarricense con el análisis de los datos a nivel local, de este estudio multicéntrico.

## **OBJETIVO GENERAL**

1. Definir la epidemiología, especialmente la prevalencia de detección conjunta bacteriana respiratoria en lactantes y niños pequeños que requirieron intubación para la bronquiolitis viral del 01 de enero al 31 de diciembre de 2020.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Evaluar la asociación entre la detección conjunta bacteriana y los desenlaces (duración de la ventilación mecánica y LOS) en esta población.
2. Identificar los factores (paciente, clínicos, tratamiento) que puede alterar la asociación entre la detección conjunta bacteriana y los desenlaces o complicaciones.
3. Describir las variaciones en el manejo de los niños con bronquiolitis, incluidas las pruebas de diagnóstico y las decisiones de tratamiento.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, prospectivo que incluyó a los lactantes y niños menores de 2 años de edad en el Servicio de Emergencias o la UCIP del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” que requirieron intubación endotraqueal por infección aguda del tracto respiratorio inferior y que cumplan los criterios de inclusión, del 01 de enero al 31 de diciembre 2020. Para efectos de el presente trabajo de graduación, se incluyeron los pacientes desde el 01 de enero al 31 de octubre 2020. Se tomaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

Pacientes que ingresen al Servicio de Emergencias o a la UCIP de:

- Edad <2 años en el momento de la recolección.
- Signos, síntomas o diagnóstico clínico de una infección del tracto respiratorio inferior, incluyendo, pero no restringido a, sibilancias, estertores, crepitaciones, roncus, tos, el diagnóstico clínico de bronquiolitis, neumonía, infección respiratoria aguda baja (IRAB), etc. Es correcto incluir apnea si el paciente también tiene síntomas IRAB.
- Intubado por falla orgánica aguda

**Género:** se tomarán en cuenta ambos sexos siempre y cuando cumplan con criterios de inclusión.

**Etnia:** Se tomará en cuenta cualquier etnia cuando cumplan los criterios de inclusión

**Inclusión de clases especiales o participantes vulnerables:** siempre y cuando no se incluyan en los criterios de exclusión.

**Pruebas de laboratorio y Gabinete:** no son necesarios para los criterios de inclusión.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Paro cardíaco dentro de las 6 horas de la intubación.
- Estado de no resucitar (DNR) u otras limitaciones de la atención.
- Edad postconcepcional al ingreso <38 semanas
- Intubación solo para procedimiento o cirugía.
- Síntomas respiratorios superiores (por ejemplo, rinorrea, estridor, crup) sin síntomas concomitantes de IRAB.
- Inclusión previa en el estudio

La recolección de datos se realizó de manera prospectiva, al completar un formulario de reporte de caso (CRF) diario, de los pacientes que ingresaban a Emergencias o UCIP, intubados, con diagnóstico de infección de vía aérea inferior, además se recolectaron los datos durante los primeros 3 días después de la intubación en un momento específico cada día (12 md). Todos los sujetos contaban con un cultivo respiratorio en el momento de la intubación. Los datos adicionales recopilados sobre la visita en la UCIP incluyeron resultados de laboratorio y de imágenes, antibióticos prescritos y decisiones de manejo. Estos datos se registraron de manera confiable en el registro médico como parte de la atención clínica, por lo que se completaron de forma retrospectiva y no en el momento de la visita de emergencias o ingreso a UCIP.

Esta información forma parte de un estudio multicéntrico, donde participan 91 centros, de los siguientes países: Estados Unidos, Canadá, Holanda, Turquía, Argentina, Uruguay, Inglaterra, Italia, Qatar, Colombia, Bolivia, Brasil, Chile, Honduras, Paraguay, Perú, España, México y Surinam. Se realizó la recolección de datos para el presente estudio, así como para la representación de Costa Rica en el estudio multicéntrico, donde los datos se adjuntan en una base de datos en línea a través de REDCap, con el Nationwide Children's Hospital en Columbus, Ohio como centro de coordinación de datos para el estudio multicéntrico.

## ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de datos se utilizó el programa SPSS. Se seleccionaron, codificaron y tabularon las variables de interés. Para las variables categóricas se realizó un análisis descriptivo para determinar la prevalencia con que se presentaron las diferentes condiciones analizadas; además se aplicó la prueba estadística de Chi-Cuadrado para identificar diferencias estadísticamente significativas en estas variables, valores de  $p \leq 0.05$  fueron considerados estadísticamente significativos.

Las variables cuantitativas se presentan como promedios (medias) y desviación estándar (DE).

Se categorizaron los pacientes según el resultado del aislamiento microbiológico documentado en las pruebas virales y en el cultivo de muestra de lavado bronquialveolar, los grupos fueron aislamiento viral, aislamiento bacteriano, co-infección bacteriana/viral, más de dos virus aislados y ningún aislamiento microbiológico.

Se realizaron pruebas de Análisis Univariado (ANOVA) para conocer asociaciones entre el comportamiento de una variable cuantitativa y la pertenencia a un grupo determinado.

Además, mediante tablas de contingencia (2x2, IC 95%), se determinó el riesgo de presentar la condición de infección para los diferentes grupos ((infección por virus, infección por bacterias, co-infección viral/bacteriana, aislamiento de dos o más virus, sin aislamiento) a partir de variables sociodemográficas, de historia médica o clínica.

Se consideraron diferencias estadísticamente significativas valores de  $p \leq 0.05$ .

También se obtuvo la duración de la ventilación mecánica y LOS, la información obtenida permitió la evaluación de la prevalencia de la detección conjunta bacteriana y su asociación con los desenlaces. Los datos restantes facilitaron el análisis de los factores que modifican o confunden la asociación entre detección conjunta y los desenlaces.

## ASPECTOS ÉTICOS

El estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico del HNN con el código CEC-HNN-045-2020 (se adjunta nota de aprobación, COM-I: Anexo 2). Se respetaron todos los principios bioéticos estipulados en el informe de Belmont, como dictan las Buenas Prácticas Clínicas y se cumple lo que dicta la Ley 9234 “Reguladora de la investigación biomédica” y su reglamento en Costa Rica.

**Principio de autonomía:** Se respetará el principio de autonomía de los pacientes. Dado las características del estudio no fue necesario tomar consentimiento informado a los padres de los niños involucrados. La autonomía expresa la capacidad que tiene cada paciente para darse normas o reglas a si mismo sin influencia de presiones externas o internas.

**Principio de justicia:** Se refiere al trato equitativo del paciente, con la finalidad de disminuir situaciones de desigualdad. En el estudio se incluirán todos los pacientes ingresados al Servicio de Emergencias o la UCIP del Hospital Nacional de Niños independientemente de estatus socioeconómico, ideológico, sexo o etnia siempre y cuantos estos no cumplan los criterios de exclusión establecidos.

**Principio de beneficencia:** Este principio corresponde a la obligación que tenemos como investigadores y como médicos a actuar en beneficio de nuestros pacientes, promoviendo sus intereses y suprimiendo prejuicios. Se procura con este estudio determinar información que traerá beneficio al paciente y a futuros pacientes con la misma patología. El paciente no se ve beneficiado directamente por la investigación, pero tampoco se le hará un daño con fines investigativos.

**Principio de no maleficencia:** Este principio corresponde a abstenerse de realizar acciones que puedan causar daño o perjudicar a los pacientes. En este estudio no se realiza ningún tipo de intervención a los pacientes. La participación en la investigación acarrea un riesgo mínimo similar al de no participar en la investigación por lo que no se hará daño a los participantes con fines investigativos. Se tomarán todas las medidas clínicas habituales que se utilizan en estos pacientes, siendo que ninguna medida será utilizada con el fin de hacer daño al paciente. Como tal, el riesgo para los sujetos fue

aparte de la posible filtración de información de salud personal (PHI) y no existieron preocupaciones de seguridad.

### **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Esta investigación no contó con medios de financiamiento externo y no representó gastos adicionales para la institución Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) ni para el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” dado que consistía únicamente en una revisión de expedientes clínicos/electrónicos y registros de laboratorio y gabinete. Los gastos de papelería, impresión, así como los de presentación de resultados fueron cubiertos en su totalidad por los investigadores.

## RESULTADOS

Del 01 de enero al 30 de octubre de 2020, se presentaron 69 pacientes menores de 2 años, al Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Saénz Herrera” con diagnóstico de infección de la vía aérea inferior e intubación endotraqueal. De estos 69 pacientes, 45 (65%) fueron hombres, y de ellos el 17% correspondieron a niños de área indígena. La edad promedio de los participantes fue de  $6.8 \pm 5.8$  meses, con 23 (33%) de los pacientes en el grupo de menores de 12 semanas y con un peso promedio de ingreso de  $6.8 \pm 2.5$  kg. En el Cuadro 1 se presentan estos datos junto con la distribución encontrada para la historia de antecedentes personales, familiares y de uso de medicamentos. La mayoría de la muestra (59.4%) reportó no tener antecedentes heredofamiliares patológicos, con un 27.5% de presencia de asma a nivel familiar y 17.4% de exposición al humo (tanto de cigarrillo como de cocina de leña). De la muestra un 4.3% reportaron uso previo en el hogar de broncodilatadores, 7.2% corticoesteroides ya fueran inhalados u orales y 1.4% diuréticos.

Acerca de las características clínicas de los pacientes, se reportó alguna comorbilidad en 41 (59.4%) de los casos, siendo la comorbilidad más frecuente el antecedente de prematuridad, principalmente prematuridad leve (32-36.6 semanas); seguido de ingreso previo por sibilancias y antecedente de sintomatología alérgica. En cuanto a comorbilidades cardiopulmonares, 4 (5.8%) eran cardiópatas y 2 (2.9%) tenían alguna neumopatía (1.4% oxígeno dependiente y 1.4% no oxígeno dependiente). Dentro las comorbilidades neurológicas 2 (2.9%) tenían retraso en el desarrollo psicomotor leve y 4 (5.8%) severo. Se encontró además que 4 (5.8%) presentaban trisomía 21. (Cuadro 2)

En cuanto al lugar inicial de donde provenían los pacientes ingresados al estudio, el 88% ingresaron por el servicio de emergencias y 12% ingresaron directamente a UCIP desde otro hospital (Cuadro 3).

Al ingreso los pacientes tenían en promedio  $4.3 \pm 4.9$  días de algún síntoma, con 50.7% de los casos con fiebre en su hogar. En los hallazgos clínicos iniciales al ingreso el más prevalente fue tos (60.9%), seguido de retracciones (44.9%) y de los hallazgos auscultatorios lo documentado con mayor frecuencia fueron crépitos (42%), roncus (40.6%) y sibilancias (33%) (Cuadro 3).



En cuanto al diagnóstico del médico tratante al ingreso en 40 (58%) pacientes anotaron en el expediente neumonía, 26 (37.7%) bronquiolitis y 3 (4.4%) IRAB (Cuadro 3).

En el Cuadro 4, se describen las características clínicas durante las primeras 12 horas del ingreso a UCIP. De los 69 pacientes 18.8% tuvieron un trabajo respiratorio al ingreso descrito como severo, 15.9% tuvieron algún signo de encefalopatía como irritabilidad y 5.8% fueron intubados en las primeras 12 horas de ingreso a UCIP.

Durante las primeras 12 horas de ingreso a UCIP los valores de frecuencia cardíaca presentaron una variación entre 90 y 206 latidos por minuto (lpm), con un promedio  $162 \pm 21$  y para la frecuencia cardíaca más baja entre 78 y 170 lpm con un promedio  $123.8 \pm 19.8$ . La frecuencia respiratoria más alta en promedio fue  $36.9 \pm 12.07$  respiraciones por minuto y la temperatura más alta fue en promedio  $37.5 \pm 0.6^\circ\text{C}$ . En los valores gasométricos en estas primeras 12 horas de ingreso el pH más bajo promedio fue de  $7.2 \pm 0.1$ , con un límite inferior en 6.98 y la PCO<sub>2</sub> más alta promedio fue de  $59.5 \pm 15.2$  mmHg, con un límite superior de 140. Asociado a esto, la saturación de oxígeno más baja promedio fue de  $91.7 \pm 6.0\%$ .

La mayoría de los pacientes (60.8%) fueron intubados en otro hospital y trasladados al Hospital Nacional de Niños, así como un paciente que fue intubado en una clínica periférica. Un 21.7% fueron intubados en emergencias, un 5.8% en salón general y un 10.1% en la UCIP. (Cuadro 5)

El motivo de intubación más frecuente fue debido a dificultad respiratoria (65.2%), por combinación de factores (24.6%) como segundo motivo y por apneas (4.3%) como la tercera razón (Cuadro 5).

En el 60.9% de los pacientes se realizó una radiografía de tórax previa a la intubación y el resto no se realizó o no se pudo encontrar. De estos un 23,7% presentaron datos radiológicos sugestivos de neumonía y en las radiografías realizadas posterior a la intubación, las cuales se realizaron en todos los pacientes, el 48% tenían datos sugestivos de neumonía (Cuadro 5).

Al analizar los modos de ventilación de ingreso y los de 12 horas previo a la extubación, se observa que el modo ventilatorio más frecuente después de la intubación fue la ventilación mandatoria sincronizada intermitente controlada por presión (PSIMV 88%), seguido de ventilación asistida controlada (AC 8%), con un paciente ventilado desde su ingreso con ventilación de alta frecuencia (VAFO 1%) y otro con ventilación con volumen controlado y regulación de presión (PRVC 1%). En los parámetros ventilatorios 12 horas previo a la extubación, el modo ventilatorio más frecuente fue nuevamente el PSIMV en un 89.7%, luego CPAP con 7.3% y tanto el modo de asistencia ventilatoria ajustada neuralmente (NAVA) como PRVC en 1%. (Cuadro 6)

Además, se documenta que los valores promedio de parámetros ventilatorios para los pacientes ventilados con modo PSIMV fueron de PIP  $22.3 \pm 2.9$ , PEEP  $6.1 \pm 0.6$ , FiO<sub>2</sub>  $57.7 \pm 17.5$ , PAM  $11.4 \pm 2.1$ , FR  $21.1 \pm 2.0$  y VT  $10.6 \pm 4.1$ .

De los laboratorios relacionados a la intubación, según lo descrito en el Cuadro 7, el promedio de leucocitos al ingreso fue de  $10980.6 \pm 5398/\mu\text{L}$ , con un máximo de 23 650 y para el porcentaje de bandas el promedio fue  $1,26 \pm 3,09$ , con un máximo de 13%. De los 69 pacientes de la muestra se realizó en 50 de ellos toma de muestra de proteína C-reactiva (PCR) cercana a la intubación (-6 a +24 h), el resultado promedio fue de  $38.0 \pm 48.2$  mg/dl con un máximo de 189, y a 43 de los 69 pacientes se le realizó procalcitonina (PCT) cercana a la intubación con un resultado promedio de  $7.5 \pm 15.7$  ng/dL y una máxima de 72 ng/dL.

Se realizó el aislamiento viral por inmunofluorescencia en el 66% de los casos, con resultado positivo en 30% y mediante el método de reacción en cadena de la polimerasa extendida (PCR) en el 43% de los pacientes, con resultado positivo en un 26%. Se tomaron hemocultivos en todos los pacientes incluidos en el estudio, con resultado positivo en 6%. Se obtuvo muestra para urocultivo y cultivo de líquido cefalorraquídeo en el 52% y 16% de los pacientes respectivamente, con 1 caso positivo para cada uno (Cuadro 8).

Con respecto a la estancia hospitalaria, el promedio fue de  $16.4 \pm 14.6$  días, con un mínimo de 4.8 y un máximo 95.1 día. El promedio de estancia en UCIP fue de  $8.0 \pm 8.7$

días, con un mínimo de 1.4 y máximo de 61.7. El promedio de la duración de la ventilación fue de  $115.3 \pm 163.3$  horas, con un mínimo de 6.7 horas y un máximo de 1343.5 horas. (Cuadro 9)

En la Figura 1, se muestra la distribución porcentual de los virus aislados donde se encontró en un 27% VRS, seguido de Rinovirus/ Enterovirus humano en un 21%, Metapneumovirus en 16,2%, en un 5.4% se aisló Bocavirus, Coronavirus humano (HKU1), Parainfluenza 3, coronavirus SARS COV2 y casos de coinfección Adenovirus y Rinovirus; y finalmente Coronavirus NL63, Influenza B y coinfección de VRS más coronavirus OC43 con un 2.7%.

En la Figura 2, se muestra las bacterias aisladas en cultivo de vía aérea respiratoria inferior, que en 45.5% de los casos fue *Haemophilus influenzae*, 18.2% *Moraxella catarrhalis*, y con igual frecuencia, 13.7%, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae*.

En los resultados de las pruebas virales y del cultivo del lavado bronquioalveolar, se documentaron 12 (17.4%) casos de coinfección viral/bacteriana, 25 (36.2%) casos en los que sólo se aisló agentes virales, 1 (1.4%) caso con coinfección viral (dos o más virus), 8 (11.6%) casos donde sólo se aislaron bacterias (con pruebas virales negativas) y en 23 (33.3%) pacientes no se aisló ningún patógeno (Cuadro 11).

En cuanto a los diagnósticos de ingreso y radiológicos según los grupos de aislamiento microbiológico, se observó que en 33.3% de los casos donde radiológicamente se pensó que se trataba de neumonía se presentó una coinfección bacteriana y en el 62.5% de los diagnósticos de neumonía por radiografía se obtuvo un cultivo del LBA positivo, es decir infección bacteriana. Sin embargo, también se observa que en el 60% que se consideró radiológicamente neumonía, sólo se aislaron patógenos virales y en el 39.1% no se aisló ningún patógeno. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos y el diagnóstico radiológico (Cuadro 10).

De manera similar, por distribución de grupos, en este mismo cuadro se observa que en 75% de los casos de coinfección bacteriana se anotó diagnóstico de ingreso de bronquiolitis. En los casos que sólo se aislaron virus en un 68% se anotó el diagnóstico

al ingreso de neumonía, pero de igual manera fue el diagnóstico de ingreso más utilizado en los pacientes en los cuales se aisló solo agentes bacterianos (75%) y en los que no se aisló ningún germen (60.9%). El porcentaje de diagnóstico por bronquiolitis fue significativamente mayor que el porcentaje de diagnóstico por neumonía en el grupo de pacientes en que se aislaron tanto virus como bacterias ( $p=0.013$ ).

Se reportó la administración de antibióticos en el 92.8% de la muestra total ( $n=64$ ) con una duración máxima promedio de  $6.5\pm 4.5$  días. De manera descriptiva, se obtiene que en el grupo de virus hubo una administración de 96% de algún antibiótico, en el grupo de aislamiento bacteriano fue de 87.5%, en el de coinfección bacteriana de 100% y en el grupo que no presentó resultado positivo para aislamiento bacteriano ni viral se utilizaron antibióticos en un 87%. El promedio de días de administración antibiótica para el grupo de ningún aislamiento microbiológico fue de  $5.8\pm 3.3$  días y el mayor promedio de días de antibioticoterapia se observó en el grupo de aislamiento coinfección viral y bacteriana. La mayor cantidad promedio de antibióticos utilizados fue de  $2.8\pm 1.2$  para el grupo de aislamiento viral. No se obtuvo ninguna  $p$  estadísticamente significativa ( $<0.05$ ) en estas comparaciones. El tipo de patógenos aislado no se asoció con el número de días que se administró el antibiótico ( $p=0.335$ ) ni con el número de antibióticos administrados ( $p=0.941$ ) (Cuadro 11).

En la Figura 3, se muestra el uso de los diferentes antibióticos en la población de estudio siendo el más utilizado Cefotaxime (31.9%), Ampicilina (22.5%) y Clindamicina (21.4%) en segundo y tercer lugar de uso.

De igual manera, en los diferentes grupos de aislamiento microbiológico se realizó un análisis univariado con las variables de leucocitos, valor de PCR, valor de PCT, duración de la ventilación, días de enfermedad previo al ingreso, temperatura más alta, saturación más baja, presión de CO<sub>2</sub> más alta, que se encuentra resumido en el Cuadro 12, donde no se encontraron diferencias significativas para el resultado de leucocitos, PCR o PCT entre los grupos.

En relación con la estancia en UCIP se muestra que los pacientes con aislamiento bacteriano tuvieron una estancia significativamente mayor respecto a los pacientes de los otros grupos de aislamiento microbiológico ( $p=0.032$ ). Se observó además una

estancia hospitalaria significativamente mayor ( $p=0.027$ ) en el grupo con aislamiento bacteriano ( $26.2\pm 23.9$  días), en comparación con el grupo donde no se aislaron patógenos ( $12.9\pm 6.2$  días), los otros grupos no presentaron diferencia en la estancia hospitalaria.

La duración de la ventilación del grupo con aislamiento de bacterias fue significativamente mayor al grupo en que se aislaron virus ( $p=0.043$ ), coinfección bacteriana ( $p=0.038$ ) y en el grupo donde no se aislaron patógenos ( $p=0.009$ ) sin embargo, la asociación entre el grupo y la duración de la ventilación no fue significativa  $p=0.123$ .

Al valorar diferentes factores clínicos de género, edad, presencia de comorbilidades, antecedente de prematuridad, asma familiar y exposición a humo, así como historia de fiebre, sibilancias, crépitos, bronquiolitis como diagnóstico de ingreso, neumonía de diagnóstico de ingreso y diagnóstico de neumonía radiológico, se encontró que los pacientes con presencia de sibilancias al ingreso tienen 3.5 veces más riesgo de desarrollar una co-infección bacteriana, así como los niños prematuros tienen 4.2 veces más riesgo de igualmente desarrollar una co-infección bacteriana (Cuadro 13)

En este mismo cuadro se observa que los pacientes con diagnóstico de ingreso de bronquiolitis, tienen 7 veces más probabilidades de presentar una coinfección bacteriana. Además, aunque no fue estadísticamente significativo, los factores de: sexo masculino, presencia de comorbilidades y exposición a humo, presentaron un OR (IC 95%) de 1.8 (0.4-7.2), 2.3 (0.6-9.6) y 1.8 (0.4-7.9) respectivamente, es decir, que existe una pequeña magnitud de efecto de estos factores de riesgo con la co-infección bacteriana.

Con las variables de los días de seguimiento, se realizó una prueba de Análisis Univariado (ANOVA) para describir el comportamiento de los parámetros ventilatorios: presión positiva al final de la espiración (PEEP), fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ ) y presión inspiratoria pico (PIP) e identificar posibles diferencias entre los días 1-3 de tratamiento. Para esta prueba se incluyeron solamente aquellos casos en que se mantuviera el modo ventilatorio durante los tres días y se contará con todos los datos.

Como se muestra en el Cuadro 14, no se encontraron diferencias para ninguno de los parámetros ventilatorios con el paso de los días.

En el uso de terapias respiratorias en el seguimiento de los pacientes en UCIP, se documenta que en 71% de los casos no se utilizó ninguna terapia en los tres días de seguimiento, el óxido nítrico se utilizó en 2.9% de los pacientes, la posición prona se aplicó en el 13%, se brindó fisioterapia de tórax manual en el 17% de los niños y se utilizó solución hipertónica, solamente en el día 2 y 3, en 1.4%. (Cuadro 15)

En la Figura 4 se observa una comparación en los días de seguimiento del promedio de volumen de alimentación enteral y del promedio del balance de fluidos, donde se observa que en el 59% de los pacientes se les brindó alimentación el primer día. En promedio los pacientes recibieron alimentación por vía enteral el 59% el día 1, el 79% el día 2 y 82% de los pacientes tenía alimentación enteral el día 3, con un el mayor promedio de volumen para el día 3 ( $328,84 \pm 187,59$  ml.)

En cuanto al balance de líquidos, se observa que en promedio el primer día se documentó un balance positivo  $61,28 \pm 163,51$  ml, pero conforme transcurrieron los días el mismo fue progresando a un balance negativo con un promedio al tercer día de  $-129,05 \pm 185,75$  ml.

De manera descriptiva, se realizó una comparación del uso de medicamentos administrados a los pacientes en la UCIP en los días de seguimiento, donde se observa en las Figuras 5 y 6, que en cuanto a tratamiento en todos los días todos los pacientes recibieron alguna dosis de medicamento, siendo los más utilizados los diuréticos (39%), el albuterol/salbutamol (24%) y la dexametasona (23%). Además, a nivel de medicamentos para sedación el más utilizado durante todos los días fue morfina, seguido de hidrato de cloral y midazolam.

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio se obtuvo que la mayoría de la muestra de pacientes menores de 2 años con intubación endotraqueal con diagnóstico de IRAB al ingreso fueron del sexo masculino (65%), lo cual es similar a lo obtenido en el estudio de Ghazaly y Nadel, donde se observó de una muestra de 274 pacientes admitidos en UCIP con diagnóstico de bronquiolitis un 63% eran hombres <sup>44</sup>. El sexo masculino, se ha relacionado con mayor riesgo de bronquiolitis severa que el sexo femenino, <sup>9</sup> y se reporta en la literatura que el dimorfismo sexual en sibilancias y la prevalencia en asma, está bien documentado, con una mayor proporción de masculino-femenino durante la infancia y una reversión de esta proporción durante la adolescencia, que persiste en la adultez <sup>7</sup>.

El promedio de edad obtenido fue de 6.8 meses, con diferentes artículos que reportan que la mayor prevalencia de presentación de bronquiolitis ocurre entre los 3 y 6 meses, con mayor riesgo de enfermedad severa en los menores de 12 semanas, que en nuestros resultados representaron el 33% de la muestra. Así mismo, la edad promedio de ingreso en este estudio es comparable con un estudio de cohorte de Dinamarca donde el promedio de edad de hospitalización por bronquiolitis por VRS fue de 6 meses <sup>45,46</sup>.

El antecedente familiar de asma en nuestro estudio fue de 27.5%, resultado similar a lo documentado por La Via et al, donde determinaron un 35% de pacientes con historia familiar de asma, así como Carroll et al, que describieron un 24% de incidencia de bronquiolitis en pacientes con madres asmáticas <sup>47,48</sup>. Con respecto a este antecedente, Bradley et al, mostraron que una historia materna de atopia en la forma de asma y alergias se asociaba con menor severidad de la infección por VRS sin una clara razón de este hallazgo, pero en nuestro estudio no se especificó cuál familiar presentaba el antecedente de asma <sup>49</sup>.

La exposición al humo, tanto de cigarrillo como exposición de humo de cocina de leña y quemas ambientales (este último factor fue positivo en 1 paciente), se presentó en total en el 17.4% de la muestra, similar a otros estudios como en el realizado por Carroll et al, que observaron 24% de niños con bronquiolitis con exposición a tabaquismo materno <sup>48</sup>. En este estudio, además, demostraron que los niños con los factores anteriormente

descritos, antecedente materno de asma y exposición a tabaquismo materno, tienen un mayor riesgo de ingreso por bronquiolitis (HR: 1.47; 95% IC: 1.36 –1.59), seguido de sólo antecedente de asma materna (HR: 1.39; 95% IC: 1.30 –1.48) y luego los de riesgo asociado a sólo exposición a tabaquismo materno (HR: 1.14; 95% IC: 1.10 –1.18) comparado con niños sin ningún factor de riesgo <sup>48</sup>.

Bradley et al. reveló que el tabaquismo materno, predominantemente post natal, participa en la severidad de infección por VRS en niños <sup>49</sup>. Así mismo, Lanari et al, demostraron que la exposición al humo de cigarrillo, en general empeora la severidad de la bronquiolitis<sup>50</sup>. Como nuestro estudio se trataba de pacientes con infección de vía aérea inferior que ameritaron cuidado intensivo, es decir, toda la población se trataba de bronquiolitis severa, no se pudo comparar estadísticamente si la exposición al humo era un factor que incidía en esta relación. Sin embargo, se realizó una comparación de la exposición al humo en los diferentes grupos de aislamiento microbiológico, donde no se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa que indicara si se relacionaba con coinfección bacteriana.

Solamente, en un 10% de los pacientes se documentó uso de algún medicamento en el hogar, por lo que la mayoría de los pacientes no asociaban patologías de fondo que ameritaran tratamiento médico.

Se encontró que el 59.4% de los pacientes presentaba alguna comorbilidad, lo cual es mayor a lo reportado en un estudio similar de caracterización de pacientes que ingresaron a UCIP por bronquiolitis aguda en Inglaterra donde se documentó comorbilidad en 38% de 274 pacientes, pero con 60% presentando más de una comorbilidad. Los autores de este estudio aclaran que este dato difiere de estudios previos donde se identificó comorbilidades sólo en el 24-27%, lo cual es aún más bajo que lo reportado en nuestro estudio <sup>44</sup> Sin embargo, existe otro estudio similar realizado en Taiwan, donde al contrario la frecuencia de comorbilidades de pacientes admitidos a UCIP con infección por VRS fue de 72% <sup>51</sup>. Por lo tanto, en la literatura varía la frecuencia de comorbilidades asociadas a bronquiolitis severa, pero sí se reconoce como un factor de riesgo para la misma.



La prematuridad fue la comorbilidad que se documentó con mayor frecuencia en nuestro estudio, similar a lo descrito por Marsarweh et al, con 23% de prematuros en el grupo de UCIP, pero en comparación con otros estudios similares fue un hallazgo con menor incidencia, ya que Ghazaly y Nadel reportaron la condición de prematuridad en casi la mitad de sus pacientes (46%)<sup>44,52</sup>. De los 17 pacientes ex prematuros en este estudio, 88% fueron mayores a las 32 semanas de edad gestacional, no se presentaron ingresos de ex prematuros extremos (<28 semanas) y sólo 2 pacientes con EG entre las 28 y 32 semanas, lo cual no es comparable con estudios similares donde el 11% se trataron de ex prematuros extremos. Este dato se puede relacionar con dos factores, el primero sería la viabilidad de los prematuros de <28 semanas en Costa Rica y el segundo motivo podría tratarse del uso de Palivizumab, el cual se recomienda por la Academia Americana de Pediatría desde 1998 y se utiliza en Costa Rica desde el 2009, ya que su uso disminuye de manera efectiva las hospitalizaciones por infección por VRS en niños menores de 1 año, que fueron prematuros de <32 semanas<sup>53</sup>.

Los resultados de la sintomatología al ingreso muestran un promedio de 4.3 días de enfermedad, que se compara con lo descrito en la literatura, con un pico en los síntomas entre el 3er y 5to día<sup>22</sup>.

La mayoría de los pacientes (60.8%) fueron intubados en otro hospital y trasladados al Hospital Nacional de Niños, lo cual es un dato esperable, debido a que es el único centro a nivel del país con Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

La causa de intubación más frecuente fue por datos de dificultad respiratoria (65.2%) la segunda causa fue por combinación de factores, que la combinación más encontrada en los resultados fue hipoxemia más dificultad respiratoria; y la tercera causa por apneas. En el estudio realizado por Chan et al, documentaron que 10 de sus 25 pacientes tuvieron como indicación para ventilación mecánica la presencia de dificultad respiratoria y 10 ameritaron ventilación debido a hipoxemia a pesar de suplementación de oxígeno, lo cual es un dato menor al encontrado en este estudio<sup>54</sup>. Por otro lado, en el estudio de Ghazaly y Nadel, el principal motivo para la admisión a UCIP fue apneas. No se encuentra en la revisión realizada, estudios donde su objetivo sea considerar cuál es la indicación más significativa de ventilación mecánica en bronquiolitis, ya que muchos utilizan escalas de severidad o índices de oxigenación que no fueron descritos en

nuestro estudio, ya que no era su fin, pero debido a la fisiopatología de la bronquiolitis se podría considerar que probablemente el signo más representativo de severidad sea taquipnea y uso de músculos accesorios, datos clínicos de dificultad respiratoria y nuestros resultados sean lo esperado <sup>44</sup>.

La mayoría de pacientes recibieron soporte respiratorio con el modo PSIMV, de manera similar a otros estudios <sup>55</sup>. En un paciente se ameritó iniciar ventilación de alta frecuencia desde su ingreso y 3 pacientes fueron asistidos con este modo de ventilación durante el seguimiento, hallazgo mucho menor al descrito en el estudio de Ghazaly y Nadel ya mencionado, donde el 18% de su muestra ameritó VAFO <sup>44</sup>.

Los parámetros ventilatorios de ingreso, fueron relativamente similares a los del estudio de Ferlini et al., sin embargo, estos autores observaron un cambio y progresión de los parámetros significativo durante el transcurso de los días, predominantemente en los valores de PIP, con disminución a 25 cmH<sub>2</sub>O ( $p < 0.05$ ), y de FR con disminución a 10 rpm previo a la extubación ( $p < 0.05$ ). En los parámetros documentados en nuestro estudio, se observa que durante los primeros tres días de seguimiento los parámetros se mantienen estables, sin diferencias significativas en ninguno de los modos ventilatorios <sup>55</sup>.

Se documentó en el estudio que en el 60.9% de los casos previo a la intubación se realizó una radiografía de tórax, lo cual no es recomendado por las guías internacionales ni por el lineamiento de manejo de bronquiolitis de la CCSS <sup>4,17</sup>. Así mismo, se realizaron estudios complementarios en todos los sujetos: hemograma (100%) proteína C reactiva (72%) y PCT (62%), donde de igual manera no se recomiendan laboratorios de rutina en el manejo de bronquiolitis.

Sin embargo, al ser la población de este estudio de pacientes con bronquiolitis severa se considera su realización como valores predictivos de infección o coinfección bacteriana, pero el resultado no fue estadísticamente significativo para ninguno de los parámetros en los diferentes grupos.

En el estudio de Fares et al<sup>29</sup>, donde valoraron el uso de PCR como predictor de coinfección bacteriana en bronquiolitis, se realizó con 49 pacientes, de los cuales 29

tuvieron un cultivo de aspirado traqueal positivo, es decir coinfección bacteriana, con un promedio de PCR de  $1.55 \pm 2.87$  mg/Dl; y 20 obtuvieron aislamiento bacteriano negativo, con PCR promedio de  $0.46 \pm 0.55$  mg/Dl. En comparación con nuestros resultados, se obtuvieron valores de PCR promedio (después de unificar unidades), similares para el grupo de co-infección bacteriana ( $1.46 \pm 1.68$  mg/dl), pero mayores para el grupo sin ningún aislamiento microbiológico en vía aérea ( $3.42 \pm 3.62$  mg/dl). Es importante considerar que uno de los pacientes que no aisló ningún germen en vía aérea, presentó hemocultivos positivos, sin embargo con resultado de PCR negativo, por lo que este resultado sí es válido. En relación con la PCR, en otro estudio demostraron que un valor de PCR elevado se asoció a coinfección bacteriana y que un valor igual o mayor a 40 mg/L tenía una sensibilidad de 85.7% de detectar coinfección. Sin embargo, en otros estudios similares se considera que la PCR no es útil para diferenciar de infección viral vs infección bacteriana en bronquiolitis <sup>32</sup>, por lo que falta más evidencia con estudios multicéntricos para concluir sobre este aspecto.

Para el caso de PCT que tiene más estudios de valor predictivo, el valor promedio fue muy similar dentro de los grupos, pero si con un valor promedio menor para el grupo de no aislamiento microbiológico, pero de igual forma positivo ya que fue mayor al corte utilizado de 0.5 ( $2.0 \pm 3.6$  ng/dl). Sin embargo, al igual que el estudio de Eriksen et al, no se presentaron diferencias significativas, es decir, no se logró asociar la bronquiolitis, que presentara resultados positivos de PCT con coinfección pulmonar bacteriana <sup>30</sup>.

De lo anteriormente discutido, se observa cómo, aunque se realicen los estudios considerando el resultado de estos parámetros (PCR, PCT) como predictores de infección bacteriana, se demuestra que se debe realizar un uso racional de los mismos, ya que no cuentan con la evidencia científica completa que respalde esta práctica.

Los tiempos de duración de la ventilación fueron en promedio de  $115.3 \pm 163.3$  horas, lo que equivaldría a 4.7 días lo cual es similar a lo reportado en la literatura con estudios que hablan de un promedio de 4 días <sup>54</sup> a otros con  $6.5 \pm 2.9$  días <sup>44</sup>. El tiempo de estancia en UCIP fue de  $8.0 \pm 8.7$  días, mayor a lo reportado en un estudio de admisión hospitalaria por bronquiolitis de seguimiento de 5 años en Inglaterra donde el promedio varía entre 5.4 a 6.7 días. Sin embargo, el dato de nuestro estudio fue menor que otro que caracterizaba la evolución de los niños con bronquiolitis con ventilación mecánica en

Brasil, donde el promedio de estadía en UCIP fue de 9.1 días <sup>55</sup>. Este último estudio, se asemeja más a nuestros resultados ya que sólo incluía a pacientes con soporte respiratorio con ventilación mecánica, en cambio otros estudios pueden involucrar los pacientes que utilizaron algún otro tipo de soporte ventilatorio no invasivo, quienes probablemente tuvieron una mejor evolución y por ende menor estancia en UCIP.

Con respecto al diagnóstico de ingreso el más frecuente fue neumonía, que por los criterios de inclusión del estudio, donde sólo se captaban los pacientes que ameritaron ventilación mecánica, se podría clínicamente considerar que al ser una bronquiolitis severa hay alta posibilidad de una coinfección bacteriana. Esto ha sido discutido en diferentes estudios <sup>35-37</sup> con resultados variables, donde inicialmente en el caso de pacientes con infección con VRS, que es el microorganismo que cuenta con más estudios, el riesgo de infección secundaria bacteriana reportado era bajo, asociado a que se trataba de estudios que documentaban infecciones como bacteremia, otitis media e infecciones de tracto urinario en niños con bronquiolitis y muy pocos sobre bronquiolitis que ameritara cuidado intensivo <sup>36</sup>. Pero, en estudios más recientes en pacientes con admisión a UCIP, se ha documentado un riesgo descrito entre 20-50% de neumonía bacteriana secundaria <sup>36</sup>.

El virus que se aisló con más frecuencia fue VRS, seguido de Rinovirus y Metapneumovirus lo cual es el comportamiento esperable de incidencia y lo que se documenta en la literatura <sup>30,44</sup>. Llama la atención que con las particularidades del año y la pandemia de SARS COV2, se aislaron 4 tipos de Coronavirus.

Así mismo, la incidencia en las bacterias aisladas fue como la documentada en otros estudios con *H. influenzae* como el principal germen, seguido por *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae*, con frecuencias similares <sup>32,37</sup>.

En este estudio se documentaron 12 (17%) casos de coinfección bacteriana y 9 (13%) casos de aislamiento bacteriano en lavado bronqueoalveolar. La coinfección bacteriana ha sido estudiada en múltiples ensayos documentados en la literatura por ejemplo Duttweiler et al, estudiaron de manera retrospectiva 127 niños con bronquiolitis por VRS en UCIP y documentaron que 25 de los 57 pacientes (44%), presentaron neumonía bacteriana concomitante. Randolph et al, valoró 165 niños sin comorbilidades, admitidos

en UCIP, en un período de 12 años con infección por VRS y documentaron que 17.5%-38% de los niños intubados presentaban probablemente neumonía. De manera similar, Kneyber et al. encontró que 33% de los 24 niños de su estudio tenían un cultivo endotraqueal positivo. Y el estudio más reciente de coinfección bacteriana en bronquiolitis, realizado por Wiegers et al. en Amsterdam con 8 años de seguimiento de pacientes con diagnóstico clínico de bronquiolitis y que requirieron ventilación mecánica, documento que en más de un tercio de su muestra (37% de 169 pacientes) se presentó coinfección bacteriana <sup>31,32,35</sup>. Por lo tanto, nuestros hallazgos fueron mucho menores que los descritos por estos autores, a pesar de que en este estudio se consideró coinfección como el aislamiento en el LBA y detección viral de cualquier bacteria y cualquier virus, ya que si se valorara sólo los casos de coinfecciones que fueran con infección por VRS, como se hizo en la mayoría de estos estudios, la incidencia sería aún menor (7,2%).

En cuanto a la relación del diagnóstico radiológico y la coinfección bacteriana, se observa que no existe una correcta correlación, ya que se describió el hallazgo radiológico de neumonía en más de la mitad de los pacientes en los que sólo se aislaron virus, por lo que confirma que el diagnóstico radiológico de neumonía no es un predictor válido de coinfección bacteriana <sup>13,23</sup>. Así mismo, la valoración de las radiografías fue realizada por los investigadores, no por un radiólogo, lo que pudo incidir en los resultados, ya que el diagnóstico es operador dependiente y además los agentes virales pueden realizar cambios radiológicos, donde en bronquiolitis se trata sobretodo de atelectasias, y aunque las mismas en un estudio fueron asociadas con aumento en el riesgo de severidad en bronquiolitis, es difícil en algunos casos diferenciar entre consolidados, infiltrados y atelectasias <sup>11</sup>.

El uso de antibióticos se observó en la mayoría de los pacientes y para el grupo de aislamiento viral, el 96% utilizó algún antibiótico, con un promedio de uso de  $6.0 \pm 2.9$  días. Según distintos autores <sup>36</sup>, dada la incidencia de hasta 50% de coinfección bacteriana en pacientes con bronquiolitis que son admitidos a UCIP, el uso de la antibioticoterapia en pacientes con infección con VRS se encuentra justificado, pero idealmente se debe utilizar por las primeras 48 horas en espera del resultado de los cultivos, práctica que no se observó en los pacientes de nuestro estudio, ni en el estudio realizado por Levin et al, que según resalta Yogev en su revisión sistemática, estos

autores continuaron el tratamiento con antibióticos hasta en un tercio de los pacientes que no tenían evidencia de neumonía. Además, la utilización de antibioticoterapia en el grupo sin aislamiento microbiológico fue de 87%, con un uso promedio de  $5.8 \pm 3.3$  días, frecuencia mucho mayor que la reportada en un estudio similar, donde fue de 74% <sup>56</sup>. Otro punto importante, es la cantidad de antibióticos que se utilizaron donde el mayor grupo fue para los de aislamiento viral con  $2.8 \pm 1.2$  antibióticos en promedio por paciente.

Por lo tanto, se refleja como este estudio demuestra que no se realiza un uso racional de los antibióticos, ya que, aunque se inicien bajo una sospecha clínica, no se realiza la suspensión de los mismos con el resultado de las diferentes pruebas microbiológicas, fomentando así resistencia microbiana y el cambio en la microbiota en una población muy vulnerable como lo son los menores de 2 años.

En nuestro estudio, la estancia en UCIP fue significativamente mayor en los pacientes con aislamiento bacteriano comparado con los otros grupos, pero no así el grupo de coinfección. En el estudio de Wieggers et al, se mostró que la coinfección bacteriana estaba significativamente asociada con una mayor estancia en UCIP ( $p = 0.0001$ ), no obstante, el estudio de estos autores, metodológicamente difiere ya que agrupan a los pacientes con aislamiento bacteriano en general y no excluyen por grupos (sólo bacterias y coinfección bacteriana/viral) como se realizó en el presente estudio, por lo que esta diferencia podría incidir en que sólo se presentara este hallazgo en el grupo de aislamiento bacteriano <sup>31</sup>. Estudios similares han encontrado que la duración de la ventilación mecánica fue mayor en los grupos de coinfección bacteriana comparados con los que no <sup>32</sup>, otro grupo de autores reportó que la coinfección bacteriana contribuye a una mayor duración de la ventilación <sup>37</sup> y que la ventilación mecánica y la coinfección bacteriana estaban positivamente correlacionadas, se podría inferir que si se tiene un mayor tiempo de ventilación, se prolongará la estancia en UCIP, en nuestro estudio la duración fue mayor de manera significativa sólo para el aislamiento bacteriano y no para coinfección, difiriendo de lo documentado en la literatura.

Así mismo, la estancia hospitalaria en nuestro estudio fue significativamente mayor en el grupo con aislamiento bacteriano, en comparación con los otros grupos, hallazgos descritos de igual forma en la literatura <sup>52,57</sup>, inclusive en un estudio nacional realizado

entre los años 1982 y 1983, donde describen que la severidad expresada como promedio de días de estancia hospitalaria fue mayor en los pacientes con neumonía <sup>15</sup>.

En los distintos estudios ya mencionados similares al realizado, no se documenta el hallazgo de la presencia de sibilancias al ingreso con riesgo de desarrollo de coinfección bacteriana. Este dato auscultatorio, aunque es clásico de la semiología en bronquiolitis, sólo se observó en el 33% de los pacientes, y en las comparaciones se obtuvo que si estaba presente de manera significativa representaba 3.5 veces más riesgo de desarrollar una co-infección bacteriana, lo cual se considera que no es una relación verdadera, asociado a que la mayoría de los pacientes fueron trasladados de otros centros donde posiblemente se utilizaron broncodilatadores previo por lo que no se logró documentar de manera objetiva la presencia de sibilancias al examen físico, así mismo los datos se recolectaron de todos los pacientes con sospecha de infección de vía aérea inferior, por la metodología del estudio, por lo que, no se distinguió para el factor de sibilancias por cada diagnóstico clínico, lo que produce que esta relación de riesgo este sesgada.

La correlación que si se obtuvo fue que los niños prematuros tienen 4.1 veces más riesgo de desarrollar una co infección bacteriana (IC 95%: 1.130-15.482, p 0.025), similar a lo descrito por Basha et al, donde la prematuridad, se documenta que es un factor de riesgo para coinfección <sup>58</sup>.

Se observó un balance de fluidos durante los días de seguimiento, con tendencia a ser un balance negativo para el tercer día, lo cual es positivo ya que la literatura describe que existe una relación entre la sobrecarga temprana de volumen y un aumento en la morbilidad y mortalidad en niños con una enfermedad pulmonar aguda severa, causando aumento en el tiempo de ventilación, necesidad de oxígeno y estancia en UCIP <sup>55</sup>. No se relacionó este hallazgo con los diferentes grupos de aislamiento microbiológico.

Asociado al manejo se documentó que se utiliza de manera generalizada y en mayor frecuencia diuréticos, broncodilatadores y esteroides en el seguimiento de los pacientes en UCIP con bronquiolitis. Por el diseño del estudio no se hizo comparación del uso de estos en los diferentes grupos, por lo que no se puede concluir si su uso se asocia en mayor manera a coinfección bacteriana.

## CONCLUSIONES

En este estudio se caracterizó a la población menor de 2 años con intubación endotraqueal y diagnóstico de infección de vía aérea inferior que ingresó al Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera", siendo predominantemente de sexo masculino, con edad promedio de 6.8 meses, en su mayoría sanos, que aproximadamente un tercio presentaban antecedentes heredofamiliares de asma y con prematuridad leve como la comorbilidad más frecuente. No se observó alta incidencia en otras comorbilidades.

Además, se documentó que la mayoría de los pacientes que ameritan intubación endotraqueal tienen como signos más prevalentes a su ingreso tos y uso de músculos accesorios y que el principal motivo de intubación es debido a dificultad respiratoria. Se considera neumonía como el diagnóstico de ingreso más prevalente y más de la mitad son intubados en otros centros hospitalarios. Así mismo tienen una estancia en UCIP, estancia hospitalaria y duración de la ventilación esperable según la literatura, siendo todas estas variables epidemiológicas del objetivo general del estudio.

Se relaciona que a pesar de que no se recomienda la realización de estudios complementarios en pacientes con bronquiolitis, los niños que ameritan ventilación mecánica invasiva se consideran como casos de bronquiolitis severa por la que su uso está indicado, pero se debe hacer un uso adecuado de los mismo.

Se estableció que la tasa de coinfección bacteriana a nivel local en la muestra de este estudio fue de 17.4%, obteniendo prevalencia similar a estudios internacionales en cuanto a los gérmenes más frecuentes, pero que la frecuencia de la misma es menor a lo descrito en otros centros.

Dentro de la muestra el uso de antibióticos fue cercano al 95%, sin diferenciar entre los distintos grupos de aislamiento microbiológico. Los mismos fueron utilizados en promedio 6 días, sin obtener ninguna diferencia significativa de uso, duración o cantidad de antibióticos entre los pacientes con coinfección bacteriana y los otros grupos de aislamiento microbiológico. Concluyendo así, que existe un uso indiscriminado de los antibióticos de amplio espectro en las infecciones respiratorias de vía aérea inferior, sin



distinguir entre etiologías y además, no se está realizando la suspensión basada en resultados de cultivos recomendada.

La asociación entre la detección conjunta y los desenlaces, específicamente estancia en UCIP, estancia hospitalaria y duración de la ventilación si fue significativa, pero para los pacientes con aislamiento bacteriano único y no coinfección bacteriana/viral.

Se identificó que los niños prematuros tienen 4.1 veces más riesgo de desarrollar una coinfección bacteriana, no se documentó ningún otro factor clínico predictor de coinfección.

En el análisis de los parámetros de ventilación durante los días de seguimiento se observó que el manejo fue muy estable con progresión paulatina posterior.

Es el primer estudio de esta clase en Costa Rica, donde se evalúa de manera prospectiva los niños con infección de vía aérea inferior severa, sus características epidemiológicas y la relación con desenlaces. Así mismo, será de gran utilidad para mostrar los datos a nivel internacional, con el estudio multicéntrico al que pertenece y con ello poder obtener resultados con mayor validez estadística que ayuden en el manejo diagnóstico y tratamiento de los niños con bronquiolitis a nivel mundial, con representatividad de los diferentes continentes.

## **LIMITACIONES Y SEGOS**

### Limitaciones:

1. Las inherentes a un estudio retrospectivo, ya que, aunque se trató de un estudio prospectivo, algunos datos fueron recopilados de manera retrospectiva.
2. Se recopilaron datos subjetivos de variables como diagnóstico de ingreso y diagnóstico radiológico de neumonía que dependían del criterio del clínico.

### Sesgos:

1. La evaluación de la sintomatología y signos del ingreso fue hecha por diferentes profesionales en distintos centros hospitalarios.
2. La recopilación de los datos de la visita en UCIP fue tomada del registro realizado por el personal médico y de enfermería, lo cual dependía de la especificidad con que anotaran los datos.

## RECOMENDACIONES

- Identificar los signos más prevalentes de ingreso en pacientes con sospecha de bronquiolitis, así como factores de severidad para actuar de manera rápida y efectiva, brindando atención clínica y manejo de soporte, y con ello prevenir desenlaces de morbilidad.
- Seguir las guías de manejo de bronquiolitis para un adecuado tratamiento de los pacientes, evitando así el abuso de pruebas de laboratorio y el uso excesivo de medicamentos que no han demostrado indicación en la patología.
- Realizar un uso racional de los antibióticos, con indicación justificada de los mismos y suspender su utilización si no se documenta ningún aislamiento microbiológico.
- Promover la realización de estudios similares con mayor período de seguimiento y documentar una prevalencia de detección conjunta bacteriana con una mayor muestra, así como relaciones de factores de desenlace.
- Continuar este estudio hasta el próximo año con el fin de lograr una representatividad de los pacientes afectados por virus respiratorio sincitial que podría estar impactando en los resultados del estudio y que los mismos no puedan ser reproducibles en época fuera de la pandemia por SARS CoV2.

## CUADROS

**Cuadro 1.** Características sociodemográficas, antecedentes personales patológicos y heredofamiliares de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre de 2020 (n=69).

<b>Característica</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Sexo</i>		
Masculino	45	65.2
Femenino	24	34.8
<i>Edad en meses (promedio±DE)</i>		
Menores de 12 semanas	23	33.3
<i>Peso de ingreso kg (promedio±DE)</i>		
	6.8±2.5	
<i>Raza</i>		
Blanco	57	82.6
Indígena	12	17.4
<i>Antecedentes familiares y ambientales</i>		
Sin antecedentes	38	55.1
Con antecedentes	31	44.9
Asma	19	27.5
Exposición al humo	12	17.4
<i>Uso de medicamentos en el hogar</i>		
Esteroides	5	7.2
Broncodilatadores	3	4.3
Diuréticos	1	1.4

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 2.** Comorbilidades de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre de 2020 (n=69).

<b>Comorbilidades</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Presencia de comorbilidades	41	59.4
<i>Prematuridad</i>	17	24.6
28-31.6 semanas	2	2.9
32-36.6 semanas	15	21.7
Ingreso previo por sibilancias	15	21.7
Síntomas alérgicos	5	7.2
RDPM Importante	4	5.8
<i>Cardiopatía</i>	4	5.8
Cardiopatía no cianótica sin reparar	2	2.9
Cardiopatía no cianótica reparada	1	1.4
Cardiopatía cianótica sin reparar	1	1.4
Trisomía 21	4	5.8
Leve RDPM	2	2.9
Enfermedad oncológica	1	1.4
Enfermedad crónica de las vías respiratorias oxígeno dependiente	1	1.4
Enfermedad crónica de las vías respiratorias no oxígeno dependiente	1	1.4

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 3.** Presentación y hallazgos clínicos, lugar de ingreso y diagnóstico al ingreso de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre de 2020 (n=69).

<b><i>Presentación clínica</i></b>	n	%
Días de enfermedad al ingreso (promedio±DE)	69	4.3±4.9
Fiebre en casa	35	50.7
<b><i>Hallazgos clínicos</i></b>	n	%
Sibilancias	23	33.3
Estertores	2	2.9
Roncus	28	40.6
Crépitos	29	42
Retracciones	31	44.9
Tos	42	60.9
Sonidos respiratorios gruesos	0	0
Ruidos respiratorios disminuidos	15	21.7
<b><i>Lugar de ingreso inicial</i></b>	n	%
Urgencias	61	88
UCIP	8	12%
<b><i>Diagnóstico de ingreso</i></b>		
Bronquiolitis	26	37.7
Neumonía	40	58.0
IRAB	3	4.4

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 4.** Características clínicas, signos vitales y gasometría de ingreso en las primeras 12 horas de estancia en UCIP de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre de 2020 (n=69).

<b>Características clínicas al ingreso a UCIP</b>	n	%
Trabajo respiratorio al ingreso	13	18.8
Signos de encefalopatía al ingreso	11	15.9
Intubación durante las primeras 12 horas en UCIP	4	5.8
<b>Signos vitales y gasometría primeras 12 h UCIP</b>	<b>Promedio ±DE</b>	
Frecuencia cardíaca más alta	161.8±21.3 lpm	
Frecuencia cardíaca más baja	123.8±19.8 lpm	
Frecuencia respiratoria más alta	36.9±12.07 rpm	
Temperatura más alta	37.5±-0.6°C	
pH más bajo	7.2±0.1	
PCO2 más alto	59.5±15.2 mmHg	

Saturación de O <sub>2</sub> más baja	91.7±6.0 %
---------------------------------------	------------

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 5.** Aspectos de la intubación de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 (n=69).

<b>Lugar de la intubación</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Otro hospital	42	60.8
Urgencias	15	21.7
UCIP	7	10.1
Planta General	4	5.8
Otro	1	1.4
<b>Motivo de la intubación</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Dificultad respiratoria	45	65.2
Combinación de factores	17	24.6
Apneas	3	4.3
Hipoxemia	2	2.9
Gases sanguíneos	2	2.9
<b>Radiología</b>		
<i>Radiografía previo al intubación</i>	42	60.9
No o no se encuentra	27	39.1
<i>Diagnóstico radiológico de neumonía previo a intubación</i>		
No	32	76.2
Sí, posiblemente	7	16.6
Sí, probablemente	3	7.1
<i>Diagnóstico radiológico de neumonía posterior a intubación</i>		
No	36	52
Sí, posiblemente	17	25.1
Sí, probablemente	16	23.

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 6.** Características y frecuencias de modos ventilatorios de ingreso y previo a la extubación en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 (n=69).

<b>Modo ventilatorio después de intubación</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
PSIMV	61	88.4
AC	6	8.7
VAFO	1	1.4
PRVC	1	1.4
<b>Parámetros promedio para PSIMV</b>	<b>n</b>	<b>Promedio ±DE</b>
PIP	61	22.3±2.9
PEEP	61	6.1±0.6
FiO2	61	57.7±17.5
PAM	61	11.4±2.1
FR	61	21.1±2.0
VT	61	10.6±4.1
<b>Modo ventilatorio 12 horas antes de la extubación</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
PSIMV	61	89.7
CPAP	5	7.3
NAVA	1	1.4
PRVC	1	1.4
<b>Parámetros promedio para PSIMV</b>	<b>n</b>	<b>Promedio ±DE</b>
PIP	61	20.1±1.9
PEEP	61	6.0±0.4
FiO2	61	45.2±8.1
PAM	61	9.6±1.6
FR	61	14.3±4.2
VT	61	9.7±4.4

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 7.** Parámetros de resultados de laboratorios cercanos a la intubación (-6 a+24 h) de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 n=69.

<b>Parámetro</b>	<b>n</b>	<b>Promedio ±DE</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Leucocitos	69	10980.6±5398 /μL	160.0	23650.0
Bandas %	69	1,26±3,09	0.0	13.0
PCR TET	50	38.0±48.2 mg/L	0.0	189.0
PCT TET	43	7.5±15.7 ng/ml	0.0	72.0

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.



**Cuadro 8.** Estudios complementarios para determinar la etiología infecciosa en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 (n=69).

<b>Resultado</b>	<b>IFV n (%)</b>	<b>PCR extendida n (%)</b>	<b>Hemocultivo n (%)</b>	<b>Urocultivo n (%)</b>	<b>Cultivo de LCR n (%)</b>
Positiva	21(30)	18 (26)	4 (6)	1 (1)	1 (1)
Negativa	23 (33)	12 (17)	65 (94)	35 (51)	10 (14)
No se realizó	25 (36)	39 (57)	-	33 (48)	58 (84)

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 9.** Promedio de tiempos de ventilación, estancia en UCIP y estancia hospitalaria en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 (n=69).

<b>Parámetro</b>	<b>Promedio ±DE</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Estancia en UCIP	8.0±8.7 días	1.4	61.7
Estancia hospitalaria	16.4±14.6 días	4.8	95.1
Duración ventilación	115.3±163.3 horas	6.7	1343.5

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 10.** Distribución porcentual de los pacientes por diagnóstico radiológico y de ingreso en los diferentes grupos de aislamiento microbiológico en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.

<b>Diagnóstico radiológico de neumonía</b>	<b>Co-infección n=12 (%)</b>	<b>Virus n=25 (%)</b>	<b>Bacterias n=8(%)</b>	<b>Más de 2 virus n=1(%)</b>	<b>Ninguno n=23 (%)</b>
Sí*	4 (33.3) <sup>3</sup>	15 (60.0) <sup>1</sup>	5 (62.5) <sup>2</sup>	0	9 (39.1) <sup>4</sup>
No	8 (66.7)	10 (40.0)	3 (37.5)	100 (1)	14 (60.9)
<b>Diagnóstico de ingreso</b>					
Bronquiolitis	9 (75) <sup>3</sup>	7 (28.0) <sup>1</sup>	2 (25) <sup>2</sup>	100 (1)	7 (30.4) <sup>4</sup>
Neumonía	3 (25)	17 (68.0)	6 (75)	-	14 (60.9)
IRAB	-	1 (4.0)	-	-	2 (8.7)

\*Sí involucra probablemente y si posiblemente.

Diagnóstico de Radiología (1)p=0.127,(2)p=0.377, (3)p=0.269, (4)p=0.307

Diagnóstico de ingreso (1)p=0.435, (2)p=0.540, (3)p=0.013, (4)p=0.362

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 11.** Prevalencia de aislamiento microbiológico, promedio del uso, frecuencia, número y de días de prescripción de antibióticos según grupo de infección en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 n=69

<b>Grupo</b>	<b>Virus n=25 (%)</b>	<b>Bacteria n=8(%)</b>	<b>Co-infección n=12 (%)</b>	<b>Dos virus n=1(%)</b>	<b>Ninguno n=23 (%)</b>	<b>p</b>
Prevalencia n(%)	25 (36.2)	8 (11.6)	12 (17.4)	1 (1.4)	23 (33.3)	-
Frecuencia uso de ATB n (%)	24 (96)	7 (87.5)	12 (100)	1(100)	20(87)	0.577*
Número de ATB (Promedio±DE)	2.8±1.2	2.6±1.6	2.6±1.2	2	2.5±1.3	0.941**
Días con ATB (Promedio±DE)	6.0±2.9	6.8±4.3	8.8±8.1	3.0	5.8.±3.3	0.335**

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 12.** Promedios de prueba ANOVA para diferentes variables de resultados de laboratorio, estancia hospitalaria y variables clínicas en los diferentes grupos de infección en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 n=69.

<b>Parámetro</b>	<b>Virus</b>	<b>Bacteria</b>	<b>Coinfección</b>	<b>Dos virus</b>	<b>Ninguno</b>	<b>p</b>
<b>Química Clínica (Promedio±DE)</b>						
Leucocitos (/μL)	10364.4±5105.3	12131.2±5696.4	11170.8±5678.2	10770	11160.0±5398.0	0.951
PCR (mg/L)	48.6±54.3	60.4±82.5	14.6±16.8	-	34.2±36.2	0.211
PCT (ng/ml)	9.6±20.1	10.7±23.6	9.8±15.2	10.0	2.0±3.6	0.704
<b>Variables clínicas (Promedio±DE)</b>						
Duración de ventilación (días)	118.6±74.7 <sup>b</sup>	251.7±447.7 <sup>a</sup>	98.1±48.8 <sup>b</sup>	91.0	74.4±51.5 <sup>b</sup>	0.123
Enfermedad previa (días)	4.1±6.1	4.6±4.6	5.0±5.1	5.0	3.9±3.6	0.976
T° alta (°C)	37.6±0.5	37.3±0.3	37.6±0.6	38.1	37.4±0.6	0.290
Saturación O2 más baja %	91.4±8.4	89.7±3.9	93.2±2.2	96.0	91.8±4.9	0.714
PCO2 (más alta) mmHg	59.3±11.2	62.1±11.5	55.9±11.2	59	60.5±21.4	0.911
<b>Estancia hospitalaria (Promedio±DE)</b>						
Estancia UCI (días)	8.6±7.4 <sup>a</sup>	16.3±19.3 <sup>b</sup>	7.9±5.0 <sup>a</sup>	3.7	5.0±2.9 <sup>a</sup>	0.032 **
Estancia hospitalaria (días)	15.1±9.3	26.2±23.9 <sup>a</sup>	20.2±23.9	5.1	12.9±6.2 <sup>b</sup>	0.162

Las letras a,b muestran diferencias significativas entre sus promedios, p≤0.05

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos

**Cuadro 13.** Factores clínicos según grupo de infección, con OR, IC y valor de p, en los datos obtenidos en niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 n=69.

Factor	Co-infección			Aislamiento viral			Aislamiento bacteriano		
	n (%)	OR (IC 95%)	p	n (%)	OR (IC 95%)	p	n (%)	OR (IC 95%)	p
<i>Sexo masculino</i>	9 (75)	1.750(0.426-7.190)	0.434	15 (60)	0.700 (0.252-1.943)	0.493	5 (62.5)	0.875 (0.190-4.024)	0.864
<i>Edad: &lt;3 meses</i>	8 (66.7)	1.000(0.267-3.745)	1.000	16 (64.0)	0.830 (0.295-2.333)	0.723	5 (62.5)	0.813 (0.176-3.747)	0.790
<i>Comorbilidades</i>	9 (75)	2.344 (0.574-9.576)	0.227	12 (48)	0.477 (0.175-1.301)	0.145	5 (62.5)	1.157 (0.253-5.209)	0.850
<i>Prematuridad</i>	6 (50)	4.182 (1.130-15.482)	0.025	6 (24)	0.947(0.302-2.973)	0.926	0	-	-
<i>Asma</i>	5 (41.7)	2.194 (0.600-8.022)	0.228	6 (24)	0.753 (0.245-2.316)	0.620	3 (37.5)	1.688 (0.361-7.878)	0.502
<i>Exposición a humo</i>	3 (25)	1.778 (0.401-7.872)	0.444	4 (16)	0.857 (0.230-3.194)	0.818	1 (12.5)	0.649 (0.072-5.829)	0.698
<i>Historia de Fiebre</i>	5 (41.7)	0.643 (0.182-2.266)	0.490	15 (60)	1.800 (0.665-4.874)	0.245	5 (62.5)	1.722 (0.378-7.849)	0.479
<i>Sibilancias</i>	7 (58.3)	3.588 (0.993-12.966)	0.043	8 (32)	0.910 (0.320-2590)	0.859	4 (50)	2.211 (0.499-9.789)	0.288
<i>Crépitos</i>	1 (8.3)	0.094(0.011-0.778)	0.009	13 (52)	1.896 (0.700-5.135)	0.206	3 (37.5)	0.808 (0.177-3.688)	0.783
<i>Dx Ingreso BQL</i>	9 (75)	7.059 (1.698-29.336)	0.003	7 (28)	0.512 (0.178-1.473)	0.211	2 (25)	0.514 (0.096-2.759)	0.431
<i>Dx ingreso neumonía</i>	3 (25)	0.180 (0.044-0.742)	0.011	17 (68)	1.940 (0.694-5.422)	0.203	6 (75)	2.382 (0.445-12.759)	0.299
<i>Dx: IRAB</i>	-	-	-	1 (4)	0.875 (0.75-10.163)	0.915	-	-	-
<i>RxBNT</i>	4 (33.3)	0.483 (0.131-1.785)	0.269	15 (60)	2.167 (0.797-5.894)	0.127	5 (62.5)	1.964 (0.431-8.957)	0.377

\*Prueba de Chi-Cuadrado, \*\*ANOVA

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Cuadro 14.** Promedio y análisis univariado para los parámetros PEEP, FiO2 y PIP en los diferentes días de seguimiento según el modo ventilatorio empleado, de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 n=36.

Modo ventilatorio	Día			p
	1	2	3	
Presión control (n=33)				
PEEP	6.1±0.4	6.06±0.3	8.42±11.1	0.245
FI02	52.7±17.6	49.2±10.9	50.8±15.4	0.638
PIP	23.1±4.1	22.3±4.7	22.6±4.8	0.783
VAFO (n=3)				
PEEP	16.33±9.2	22.33±2.5	20.67±2.8	0.471
FI02	41.7±2.8	33.7±10.9	50.0±10.0	0.152
PIP	18.7±2,3	21.3±2.3	26.0±10.4	0.408

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

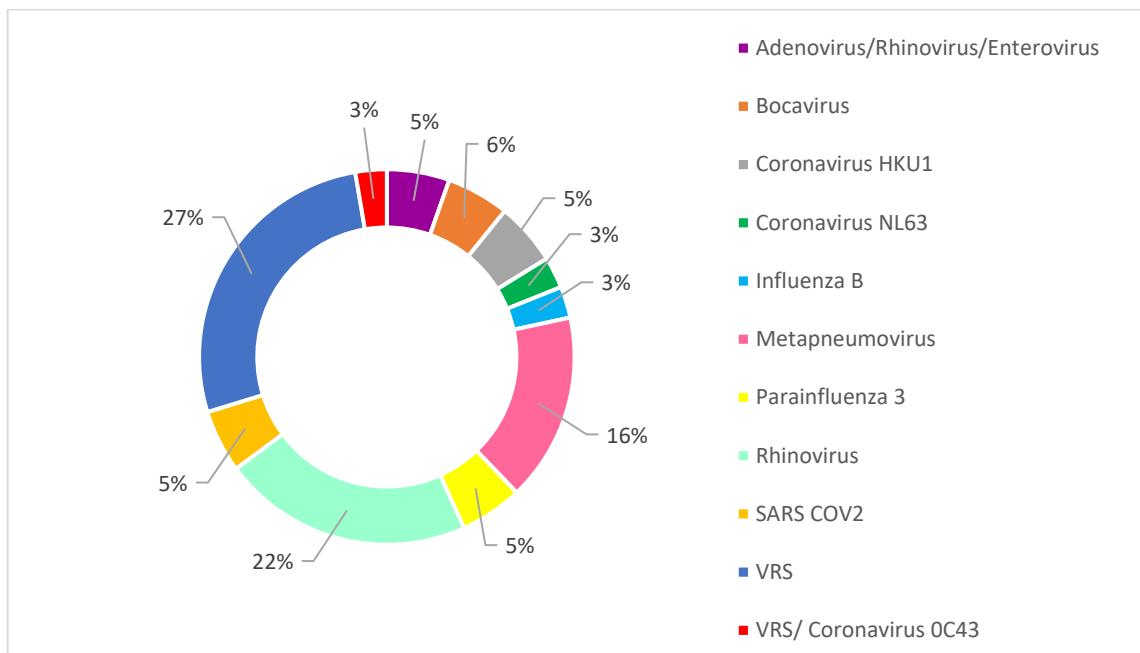
**Cuadro 15.** Uso de terapias respiratorias en los días de seguimiento en UCIP de los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 n=69.

Terapia respiratoria	Día 1		Día 2		Día 3		Promedio	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ninguna	52	75	45	65	50	72	49	71
Fisioterapia respiratoria	12	17	15	22	10	14	12	17
Manual	12	17	15	22	8	12	12	17
Neb. Solución hipertónica			1	1.4	1	1.4	1	1.4
Óxido nítrico	1	1.4	3	4	1	1.4	2	2.9
Posición Prona	7	10.1	11	16	9	13	9	13

Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

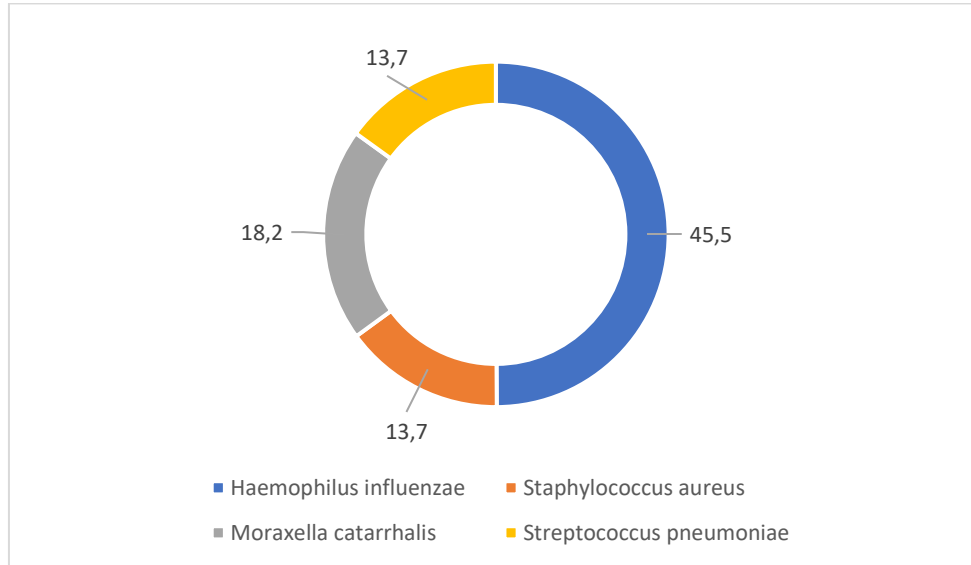
## FIGURAS

**Figura 1.** Distribución porcentual de virus identificados en el grupo de aislamiento viral, en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 n=37



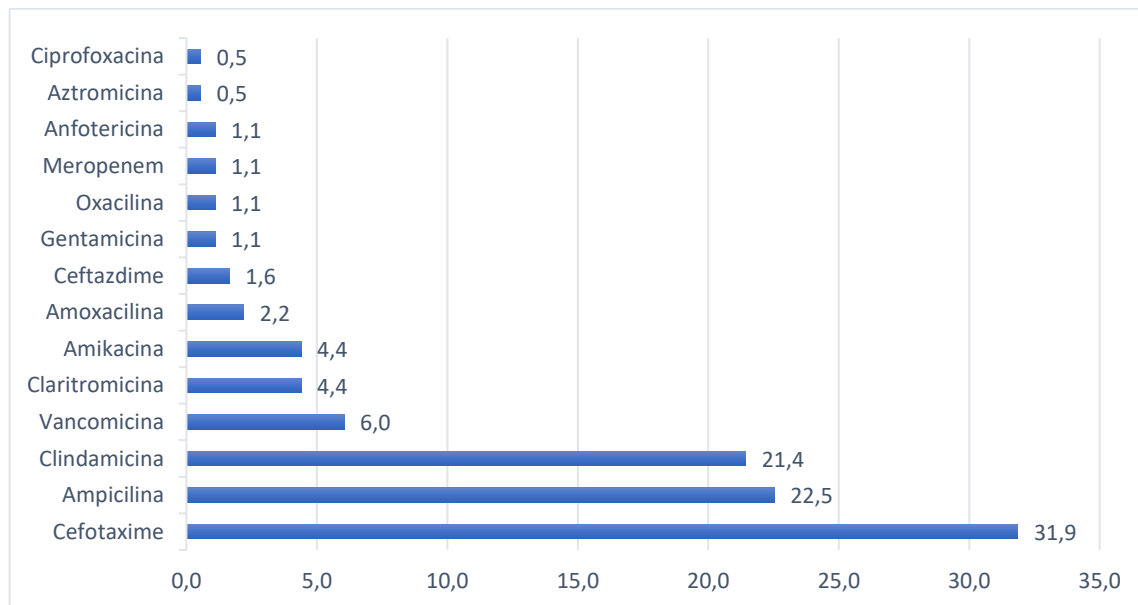
Fuente: Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

**Figura 2.** Distribución porcentual de bacterias identificadas en el grupo de aislamiento bacteriano y coinfección, en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020 n=22.



**Fuente:** Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.

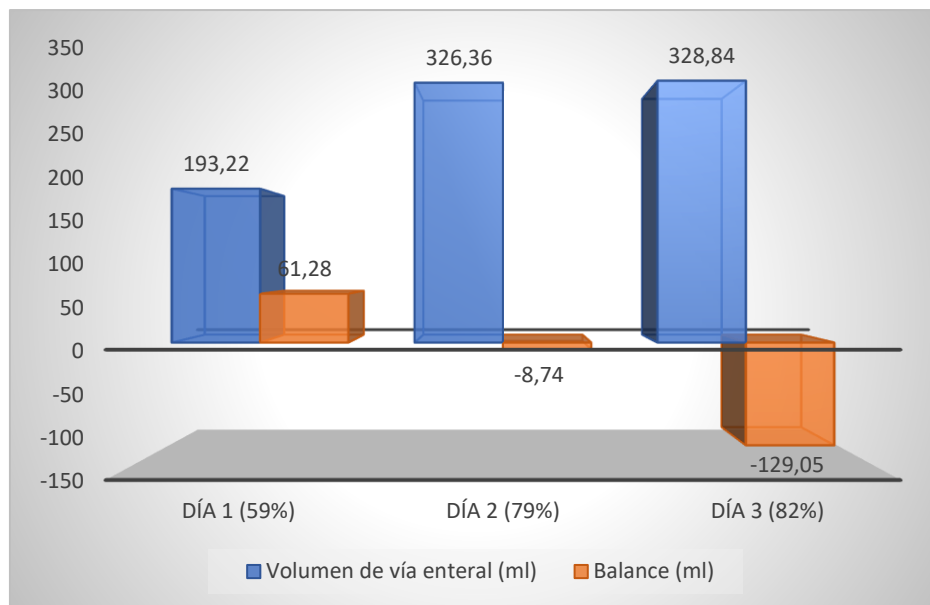
**Figura 3.** Distribución porcentual para la prescripción de antibióticos en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.



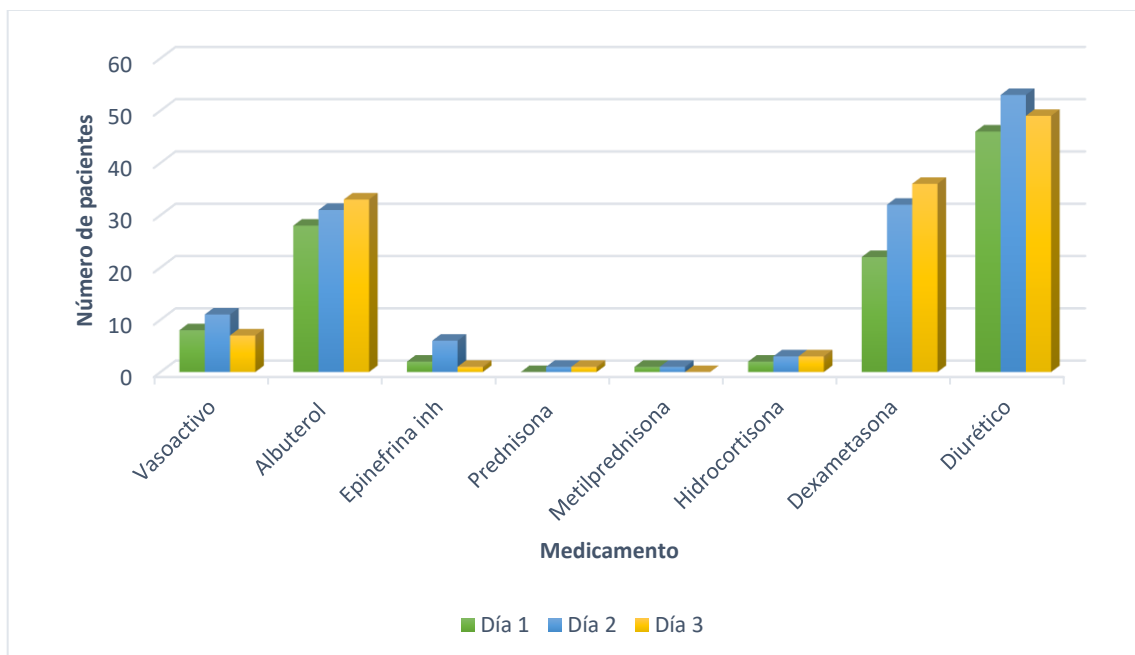
**Fuente:** Elaboración propia con resultados de hoja de recolección de datos.



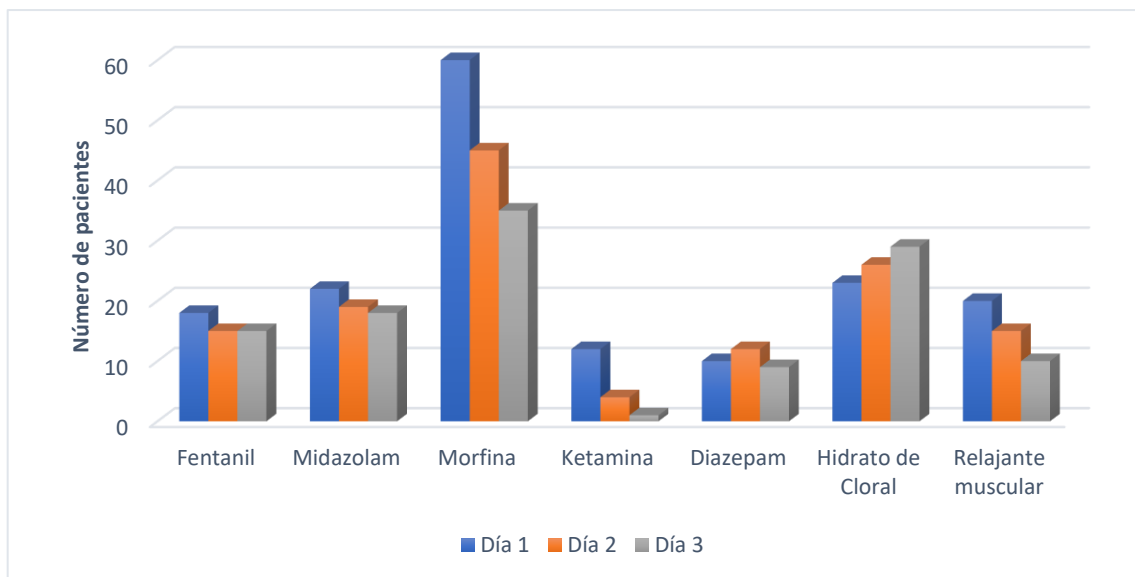
**Figura 4.** Promedio de volumen de vía enteral y balance de fluidos en los días 1,2 y 3 de seguimiento, en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.



**Figura 5.** Administración de medicamentos de manejo en los días de seguimiento en UCIP en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.



**Figura 6.** Administración de medicamentos de sedación en los días de seguimiento en UCIP en los niños menores de 2 años de edad con intubación endotraqueal por IRAB, en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, del 01 de enero al 30 de octubre 2020.



## **ANEXOS**

## Hoja de Recolección de Datos



Anexo 1. Hoja de Recolección de Datos

Estudio multicéntrico de detección conjunta bacteriana en bronquiolitis con intubación endotraqueal del 1 de enero al 31 de diciembre 2020.

#:

Dra. Adriana Yock-Corrales, Dr. Todd Karsies, Dra. Ariana Vargas-Ruiz

Investigador Principal: Dra. Adriana Yock Corrales (Emergencióloga Pediatra). Teléfono: 83900516 Correo: ayock@ccss.sa.cr

Investigadores Secundarios:

Dr. Todd Karsies (Sub especialista en Cuidado Crítico) Teléfono: Correo:

Dra. Ariana Vargas Ruiz (Residente de Pediatría) Teléfono: 88860241 Correo: arivanu.05@gmail.com

Lugar: |\_\_|\_|\_| ID paciente |\_\_|\_|\_| Iniciales del paciente |\_\_|\_|\_|

Demografía

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Género:

- Masculino  
 Femenino

Etnia:

- Hispano/Latino  
 No Hispano/Latino  
 Desconocido /No reportado

Raza:

(seleccionar todas las que apliquen)

- Indio americano o nativo de Alaska  
 Asiático  
 Negro o afroamericano  
 Medio oriente  
 Nativo de Hawái u otra isla del Pacífico  
 Blanco  
 Desconocido / No reportado

Tipo de aseguradora:

- Privada  
 Medicare/Medicaid  
 Ninguno  
 Otra: \_\_\_\_\_

Peso al ingreso en la UCI (kg): \_\_\_\_\_

Resumen hospitalario

Admisión hospitalaria fecha/hora: \_\_\_\_\_

Admisión UCI fecha/hora: \_\_\_\_\_

Egreso hospitalario fecha/hora: \_\_\_\_\_

Egreso UCI fecha/hora: \_\_\_\_\_

Egreso listo UCI fecha/hora: \_\_\_\_\_

\*Libre de infusiones continuas, ventilación de presión positiva (PPV), o cánula nasal de alto flujo (HFNC) > 12 horas

Intubación fecha/hora: \_\_\_\_\_

Extubación fecha/hora: \_\_\_\_\_

Parámetros mínimos ventilatorios fecha/hora: \_\_\_\_\_

\*Peep ≤ 5 & FIO2 ≤ 50% durante al menos 12 horas

Historia medica

Por favor, seleccione alguna de las siguientes comorbilidades al ingreso en la UCI

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ninguna   | <input type="checkbox"/> Leve retraso en el desarrollo  |
| <input type="checkbox"/> Trisomía 21   | <input type="checkbox"/> * Desarrollo anormal, pero con una expectativa de vida independiente como adulto   |
| <input type="checkbox"/> Eczema  |   |
| <input type="checkbox"/> Síntomas alérgicos  | <input type="checkbox"/> Retraso importante en el desarrollo  |
| <input type="checkbox"/> Ingreso previo por sibilancias  | <input type="checkbox"/> * Categoría de rendimiento cerebral pediátrico (PCPC) = 4-5 o espera requerir asistencia de por vida para las actividades diarias. |
| <input type="checkbox"/> Enfermedad oncológica/inmunocomprometido  |   |
| <input type="checkbox"/> Condición/Enfermedad crónica de las de las vías respiratorias con requerimiento diario de O <sub>2</sub> , medicamentos, u otras. | <input type="checkbox"/> Prematuro  |
| <input type="checkbox"/> Condición/Enfermedad crónica de las de las vías respiratorias que no requieren intervenciones diarias                             | <input type="checkbox"/> <28 semanas  |
| <input type="checkbox"/> Enfermedad cardiaca   | <input type="checkbox"/> 28-31,6 semanas  |
| <input type="checkbox"/> No cianótica - sin reparar  | <input type="checkbox"/> 32-36,6 semanas  |
| <input type="checkbox"/> No cianótica - reparada/paliada   |   |
| <input type="checkbox"/> Cianótico - sin reparar   |   |
| <input type="checkbox"/> Cianótico - reparado / paliado que requiere   |   |



## Formulario de registro Clínico (CRF) Estudio BACON

### Historia médica continuación

#### Medicamentos en casa

- Broncodilatadores
- Esteroides (orales o inhalados)
- Diuréticos
- Ninguno de las anteriores

#### Historia familiar

- Asma
- Otra enfermedad atópica
- Exposición al humo
- Ninguna de las anteriores

### Presentación

#### Lugar de ingreso inicial al hospital

- Urgencias (ED/UC)
- Planta general
- UCI

Días de enfermedad al ingreso: \_\_\_\_\_

¿Reporta fiebre en casa?  Si  No

#### Hallazgos clínicos iniciales al ingreso:

- Seleccionar todas lo que aplican
- |  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Sibilancias   | <input type="checkbox"/> Roncus       | <input type="checkbox"/> Sonidos respiratorios gruesos    |
| <input type="checkbox"/> Estertores    | <input type="checkbox"/> Retracciones | <input type="checkbox"/> Ruidos respiratorios disminuidos |
| <input type="checkbox"/> Crepitaciones | <input type="checkbox"/> Tos          | <input type="checkbox"/>                                  |

#### Diagnóstico médico tratante de cualquiera de los siguientes al ingreso

- Seleccionar todas lo que aplican
- Bronquiolitis
  - Neumonía
  - IRAB

### Variables escala de comportamiento de COMFORT (CBS)

*favor documente las siguientes variables de las primeras 12 horas de la admisión a UCIP*

Frecuencia cardíaca más alta: \_\_\_\_\_

pH más bajo: \_\_\_\_\_  No realizado

Frecuencia cardíaca más baja: \_\_\_\_\_

PCO<sub>2</sub> más alto: \_\_\_\_\_  No realizado

Frecuencia respiratoria más alta: \_\_\_\_\_

SpO<sub>2</sub> más baja: \_\_\_\_\_

Temperatura más alta: \_\_\_\_\_

¿Algún signo de encefalopatía documentado en el ingreso?(inquieto, irritable, etc.)  Si  No

¿Se utilizó el término "Severo/Grave" para describir el trabajo respiratorio en el ingreso?  Si  No

¿Se intubó el paciente dentro de las primeras 12 horas de ingreso en la UCI?  Si  No

### Parámetros ventilatorios

Primeros ajustes después de intubación.		Parámetros 12 hora antes de extubación.	
Modo		Modo	
FiO <sub>2</sub>		FiO <sub>2</sub>	
PEEP		PEEP	
Frecuencia programada		Frecuencia programada	
MAP medida		MAP medida	
PIP (programada o medida)		PIP (programada o medida)	
Vt (programada o medida, mL/kg)		Vt (programada o medida, mL/kg)	



## Formulario de registro Clínico (CRF) Estudio BACON

### Detalles de intubación

#### Lugar de la intubación

- Otro hospital  
 Urgencias  UCI  
 Planta general  Otra: \_\_\_\_\_

#### Motivo(s) para la intubación:

- Seleccionar todas las que aplican*  
 Apneas  Gases sanguíneos  
 Dificultad respiratoria  Otro: \_\_\_\_\_  
 Hipoxemia

### Hallazgos en la radiografía de tórax:

#### Previo a intubación:

- Seleccionar todas las que aplican*  
 Infiltrado lóbulo superior derecho (RUL)  Infiltrados lóbulo superior izquierdo (LUL)  Ninguno  
 Infiltrados lóbulo medio/inferior derecho (RML/RLL)  Infiltrados lóbulo inferior izquierdo (LLL)  
 Infiltrados centrales/parahiliares  Hiperinsuflación

#### ¿El radiólogo describe que el niño tiene neumonía?

- Sí, probablemente  
 Sí, posiblemente  
 No o n/a

#### Posterior a intubación:

- Seleccionar todas las que aplican*  
 Infiltrado lóbulo superior derecho (RUL)  Infiltrados lóbulo superior izquierdo (LUL)  Ninguno  
 Infiltrados lóbulo medio/inferior derecho (RML/RLL)  Infiltrados lóbulo inferior izquierdo (LLL)  
 Infiltrados centrales/parahiliares  Hiperinsuflación

#### ¿Algunos de estos infiltrados lobares estaban presentes en la radiografía anterior?

- Sí  
 No o n/a

#### ¿El radiólogo describe que el niño tiene neumonía?

- Sí, probablemente  
 Sí, posiblemente  
 No o n/a

#### Laboratorios:

##### Al ingreso

##### A la intubación (-6h a + 24h)

Leucocitos (WBC): \_\_\_\_\_  No realizado \_\_\_\_\_  No realizado  
 Bandas%: \_\_\_\_\_  No realizado \_\_\_\_\_  No realizado  
 PCR: \_\_\_\_\_  No realizado \_\_\_\_\_  No realizado  
 PCT: \_\_\_\_\_  No realizado \_\_\_\_\_  No realizado

\*Si la presentación y la intubación son el mismo periodo de tiempo, marca "no se hace" para los laboratorios de presentación

\*Si se han completado varios laboratorios, elegir los que se tomaron más cerca al momento de la intubación



## Formulario de registro Clínico (CRF) Estudio BACON

### Microbiología

Por favor, documentar los resultados de microbiología de - 6 horas a + 24 horas de intubación

Pruebas virales

Seleccionar  
todas las que  
aplican

Tipo de prueba	Resultado
<input type="checkbox"/> DFA/EIA	<input type="checkbox"/> Positivo
<input type="checkbox"/> PCR	<input type="checkbox"/> Negativo
<input type="checkbox"/> Otras: _____	<input type="checkbox"/> Organismo(s): _____

- Prueba Pertussis       Negativo       Positivo  
 Cultivo de sangre       Negativo       Positivo      Organismo(s): \_\_\_\_\_  
 Cultivo de orina       Negativo       Positivo      Organismo(s): \_\_\_\_\_  
 Cultivo LCR       Negativo       Positivo      Organismo(s): \_\_\_\_\_  
 Otro cultivo       Negativo       Positivo      Organismo(s): \_\_\_\_\_  
 Lugar de otro cultivo: \_\_\_\_\_

Cultivo de las vías respiratorias inferiores

\* Rellene el cuadro gris si se tomó un cultivo respiratorio inferior cerca/en el momento de la intubación

Cultivo de vía respiratoria inferior Fecha/hora: _____		
PMN	Resultado	Si positivo...
<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Negativo	Organismo(s), por favor incluya la cantidad si está disponible (pocos, moderados, abundante, etc):
<input type="checkbox"/> Raro/Pocos (+1/+2)	<input type="checkbox"/> Positivo para cualquier crecimiento	
<input type="checkbox"/> Moderados (+3)		
<input type="checkbox"/> Muchos (+4)		

Por favor, documentar los resultados de microbiología al ingreso si son diferentes a los de la intubación.

- Marque aquí si los tiempos de ingreso e intubación son los mismos, en cuyo caso no llene resto de esta sección

Pruebas virales

Seleccionar  
todas las que  
aplican

Tipo de prueba	Resultado
<input type="checkbox"/> DFA/EIA	<input type="checkbox"/> Positivo
<input type="checkbox"/> PCR	<input type="checkbox"/> Negativo
<input type="checkbox"/> Otras: _____	<input type="checkbox"/> Organismo(s): _____

- Prueba Pertussis       Negativo       Positivo  
 Cultivo de sangre       Negativo       Positivo      Organismo(s): \_\_\_\_\_  
 Cultivo de orina       Negativo       Positivo      Organismo(s): \_\_\_\_\_  
 Cultivo LCR       Negativo       Positivo      Organismo(s): \_\_\_\_\_  
 Otro cultivo       Negativo       Positivo      Organismo(s): \_\_\_\_\_  
 Lugar de otro cultivo: \_\_\_\_\_

Cultivo de las vías respiratorias inferiores

\* Rellene el cuadro gris si se tomó un cultivo respiratorio inferior cerca/en el momento de la intubación





### Formulario de registro Clínico (CRF) Estudio BACON

#### Antibióticos

Por favor registre todos los antibióticos administrados desde 2 días antes de la intubación hasta el alta de UCIP o 14 días después de la intubación (incluyendo aquellos dados ambulatorios/por fuera del hospital), lo que ocurra primero.

Antibiótico #1 Nombre: \_\_\_\_\_ Primera dosis fecha/hora: \_\_\_\_\_

Días calendario consecutivos que recibió este antibiótico: \_\_\_\_\_

Si el cultivo endotraqueal fue positivo, ¿era susceptible a esta medicación?  Sí  No  n/a

Antibiótico #2 Nombre: \_\_\_\_\_ Primera dosis fecha/hora: \_\_\_\_\_

Días calendario consecutivos que recibió este antibiótico: \_\_\_\_\_

Si el cultivo endotraqueal fue positivo, ¿era susceptible a esta medicación?  Sí  No  n/a

Antibiótico #3 Nombre: \_\_\_\_\_ Primera dosis fecha/hora: \_\_\_\_\_

Días calendario consecutivos que recibió este antibiótico: \_\_\_\_\_

Si el cultivo endotraqueal fue positivo, ¿era susceptible a esta medicación?  Sí  No  n/a

Antibiótico #4 Nombre: \_\_\_\_\_ Primera dosis fecha/hora: \_\_\_\_\_

Días calendario consecutivos que recibió este antibiótico: \_\_\_\_\_

Si el cultivo endotraqueal fue positivo, ¿era susceptible a esta medicación?  Sí  No  n/a

Antibiótico #5 Nombre: \_\_\_\_\_ Primera dosis fecha/hora: \_\_\_\_\_

Días calendario consecutivos que recibió este antibiótico: \_\_\_\_\_

Si el cultivo endotraqueal fue positivo, ¿era susceptible a esta medicación?  Sí  No  n/a

Antibiótico #6 Nombre: \_\_\_\_\_ Primera dosis fecha/hora: \_\_\_\_\_

Días calendario consecutivos que recibió este antibiótico: \_\_\_\_\_

Si el cultivo endotraqueal fue positivo, ¿era susceptible a esta medicación?  Sí  No  n/a

Antibiótico #7 Nombre: \_\_\_\_\_ Primera dosis fecha/hora: \_\_\_\_\_

Días calendario consecutivos que recibió este antibiótico: \_\_\_\_\_

Si el cultivo endotraqueal fue positivo, ¿era susceptible a esta medicación?  Sí  No  n/a

Antibiótico #8 Nombre: \_\_\_\_\_ Primera dosis fecha/hora: \_\_\_\_\_

Días calendario consecutivos que recibió este antibiótico: \_\_\_\_\_

Si el cultivo endotraqueal fue positivo, ¿era susceptible a esta medicación?  Sí  No  n/a

Antibiótico #9 Nombre: \_\_\_\_\_ Primera dosis fecha/hora: \_\_\_\_\_

Días calendario consecutivos que recibió este antibiótico: \_\_\_\_\_

Si el cultivo endotraqueal fue positivo, ¿era susceptible a esta medicación?  Sí  No  n/a



## Formulario de registro Clínico (CRF) Estudio BACON -Datos diarios

Este formulario debe ser completado por los PRIMEROS 3 DÍAS DE LA INTUBACIÓN.

Los valores registrados en la evaluación diaria (12:00 pm) a menos que se especifique lo contrario.

Día 1 Fecha: \_\_\_\_\_

### Soporte respiratorio

Tipo de apoyo a las 12:00 horas:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Invasiva (llene la sección a continuación) | <input type="checkbox"/> CNAF                       |
| <input type="checkbox"/> No invasiva                                | <input type="checkbox"/> IMV nasal                  |
| <input type="checkbox"/> BiPAP                                      | <input type="checkbox"/> Cuirass (Presión negativa) |
| <input type="checkbox"/> NCPAP/SiPAP                                | <input type="checkbox"/> Cánula nasal o nada        |

### Ventilación invasiva:

- ¿Se completó un ensayo ventilación espontánea (SBT) en las últimas 24 horas?  Si  No
- ¿Está el paciente en ECMO?  Si  No

### Modo ventilatorio:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Presión control | <input type="checkbox"/> Volumen control         | <input type="checkbox"/> PRVC/Garantizado |
| <input type="checkbox"/> VAFO            | <input type="checkbox"/> Presión/volumen soporte | <input type="checkbox"/> Otros: _____     |

### Parámetros ventilatorios

PEEP/PMVA programada: \_\_\_\_\_ Vt (medido o calculado, mL/kg): \_\_\_\_\_

Frecuencia/Hz: \_\_\_\_\_ FiO2: \_\_\_\_\_

PMVA medida: \_\_\_\_\_ PIP/AMP (medida o programada): \_\_\_\_\_

### Gases sanguíneos

- ¿Se tomó algún arterial en las últimas 6 horas?  Si  No
- Si sí: PaO2 más reciente: \_\_\_\_\_
- FiO2 (a la toma de PaO2): \_\_\_\_\_
- PMVA (a la toma de PaO2): \_\_\_\_\_
- Si no: SaO2 más reciente ( $\leq 97$ ): \_\_\_\_\_
- FiO2 (a la toma de SaO2): \_\_\_\_\_
- PMVA (a la toma de SaO2): \_\_\_\_\_

### Radiología:

- ¿Se tomó radiografía de tórax hoy?  Si  No
- |  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Infiltrado lóbulo superior derecho (RUL)            | <input type="checkbox"/> Infiltrados lóbulo superior izquierdo (LUL) | <input type="checkbox"/> Ninguno |
| <input type="checkbox"/> Infiltrados lóbulo medio/inferior derecho (RML/RLL) | <input type="checkbox"/> Infiltrados lóbulo inferior izquierdo (LLL) |                                  |
| <input type="checkbox"/> Infiltrados centrales/parahiliares                  | <input type="checkbox"/> Hiperinsuflación                            |                                  |
- ¿Algunos de estos infiltrados lobares estaban presentes en la radiografía anterior?  Si  No o n/a
- ¿El radiólogo describe que el niño tiene neumonía?  Si probablemente  Si posiblemente  No o n/a



## Formulario de registro Clínico (CRF) Estudio BACON -Datos diarios

Día 1 Fecha: \_\_\_\_\_

### Terapias respiratorias ordenadas actualmente

- Ninguna
- Óxido nítrico
- Otros vasodilatadores pulmonares
- Posición prona
- Mucolíticos (todos los que apliquen debajo)
- Dornasa
- Acetilcisteína
- Medicación nasal (todos los que apliquen debajo)
- Afrin (Oximetazolina)
- Salina
- Terapia respiratoria (llene caja gris)

Selecciones  
todas las que  
apliquen

Tipo	
Mano/manual	Chaleco terapia
Percusor	Otro: _____
Frecuencia	
Cada 2 horas	Cada 6 horas
Cada 4 horas	Cada 8 horas
Otra frecuencia: _____	

### Medicamentos

¿El paciente actualmente (12:00pm) recibe algún vasoactivo intravenoso?  Sí  No

Selecciones cualquier de los siguientes medicamentos si el paciente lo ha recibido en las últimas 24 horas antes de esta evaluación (12:01pm a 12:00pm) 0=ninguna dosis 1= una dosis; etc.

- |                                  |  |                            |                            |                             |                                   |
|----------------------------------|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Albuterol               | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/> Continuo |
|                                  | <input type="checkbox"/> Epinefrina inhalada     | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Prednisona              | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Metilprednisolona       | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Hidrocortisona          | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/> Goteo    |
|                                  | <input type="checkbox"/> Dexametasona            | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Diuréticos (cualquiera) | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/> Goteo    |

Seleccione alguno de los siguientes sedantes que ha recibido el paciente (intermitentes o infusión) en las últimas 24 horas.

- |                                  |   |                                    |   |
|----------------------------------|---|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Fentanilo                          | <input type="checkbox"/> Morfina   | <input type="checkbox"/> Otro narcótico(s): _____                           |
|                                  | <input type="checkbox"/> Midazolam                          | <input type="checkbox"/> Lorazepam | <input type="checkbox"/> Otra benzo(s): _____                               |
|                                  | <input type="checkbox"/> Dexmedetomidina                    | <input type="checkbox"/> Ketamina  | <input type="checkbox"/> Otro sedante: _____                                |
|                                  | <input type="checkbox"/> Cualquier bloqueador neuromuscular |                                    | (Infusión continua <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No) |

### Fluidos y nutrición

¿El paciente ha recibido alimentación enteral en las últimas 24 horas?

Sí  No Si sí, volumen total (ml): \_\_\_\_\_

¿El paciente ha recibido la NPT en las últimas 24 horas?

Sí  No

Balance neto en las 24 horas previas: \_\_\_\_\_

\*Es correcto utilizar cualquier periodo estandarizado de la HCE de 24 h disponible

### Dispositivos

Por favor, seleccione cualquiera de los dispositivos presentes a las 12:00pm del día de evaluación

- Catéter central
- Línea arterial
- PICC (catéter central de inserción periférica)
- Ninguna



## Formulario de registro Clínico (CRF) Estudio BACON -Datos diarios

Este formulario debe ser completado por los PRIMEROS 3 DÍAS DE LA INTUBACIÓN.

Los valores registrados en la evaluación diaria (12:00 pm) a menos que se especifique lo contrario.

Día 2 Fecha: \_\_\_\_\_

### Soporte respiratorio

Tipo de apoyo a las 12:00 horas:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Invasiva (llene la sección a continuación) | <input type="checkbox"/> CNAF                       |
| <input type="checkbox"/> No invasiva                                | <input type="checkbox"/> IMV nasal                  |
| <input type="checkbox"/> BiPAP                                      | <input type="checkbox"/> Cuirass (Presión negativa) |
| <input type="checkbox"/> NCPAP/SiPAP                                | <input type="checkbox"/> Cánula nasal o nada        |

### Ventilación invasiva:

¿Se completó un ensayo ventilación espontánea (SBT) en las últimas 24 horas?  Si  No

¿Está el paciente en ECMO?  Si  No

### Modo ventilatorio:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Presión control | <input type="checkbox"/> Volumen control         | <input type="checkbox"/> PRVC/Garantizado |
| <input type="checkbox"/> VAFO            | <input type="checkbox"/> Presión/volumen soporte | <input type="checkbox"/> Otros: _____     |

### Parámetros ventilatorios

PEEP/PMVA programada: \_\_\_\_\_ Vt (medido o calculado, mL/kg): \_\_\_\_\_

Frecuencia/Hz: \_\_\_\_\_ FiO2: \_\_\_\_\_

PMVA medida: \_\_\_\_\_ PIP/AMP (medida o programada): \_\_\_\_\_

### Gases sanguíneos

¿Se tomó algún arterial en las últimas 6 horas?  Si  No

Si sí: PaO2 más reciente: \_\_\_\_\_

FiO2 (a la toma de PaO2): \_\_\_\_\_

PMVA (a la toma de PaO2): \_\_\_\_\_

Si no: SaO2 más reciente ( $\leq 97$ ): \_\_\_\_\_

FiO2 (a la toma de SaO2): \_\_\_\_\_

PMVA (a la toma de SaO2): \_\_\_\_\_

### Radiología:

- ¿Se tomó radiografía de tórax hoy?  Si  No
- |  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Infiltrado lóbulo superior derecho (RUL)            | <input type="checkbox"/> Infiltrados lóbulo superior izquierdo (LUL) | <input type="checkbox"/> Ninguno |
| <input type="checkbox"/> Infiltrados lóbulo medio/inferior derecho (RML/RLL) | <input type="checkbox"/> Infiltrados lóbulo inferior izquierdo (LLL) |                                  |
| <input type="checkbox"/> Infiltrados centrales/parahiliares                  | <input type="checkbox"/> Hiperinsuflación                            |                                  |

¿Algunos de estos infiltrados lobares estaban presentes en la radiografía anterior?

Si  No o n/a

¿El radiólogo describe que el niño tiene neumonía?

- Si probablemente  
 Si posiblemente  
 No o n/a



## Formulario de registro Clínico (CRF) Estudio BACON -Datos diarios

Día 2 Fecha: \_\_\_\_\_

### Terapias respiratorias ordenadas actualmente

- Ninguna
- Óxido nítrico
- Terapia respiratoria (llene caja gris)
- Otros vasodilatadores pulmonares
- Posición prona
- Mucolíticos (todos los que apliquen debajo)
- Selecciones todas las que apliquen*
- Dornasa
- Salino hipertónico
- Acetilcisteína
- Salino normal
- Medicación nasal (todos los que apliquen debajo)
- Afrin (Oximetazolina)
- Salina

Tipo	
Mano/manual	Chaleco terapia
Percusor	Otro: _____
Frecuencia	
Cada 2 horas	Cada 6 horas
Cada 4 horas	Cada 8 horas
Otra frecuencia: _____	

### Medicamentos

¿El paciente actualmente (12:00pm) recibe algún vasoactivo intravenoso?  Si  No

*Selecciones cualquier de los siguientes medicamentos si el paciente lo ha recibido en las últimas 24 horas antes*

*de esta evaluación (12:01pm a 12:00pm) 0=ninguna dosis 1= una dosis; etc.*

- |                                  |  |                            |                            |                             |                                   |
|----------------------------------|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Albuterol               | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/> Continuo |
|                                  | <input type="checkbox"/> Epinefrina inhalada     | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Prednisona              | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Metilprednisolona       | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Hidrocortisona          | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/> Goteo    |
|                                  | <input type="checkbox"/> Dexametasona            | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Diuréticos (cualquiera) | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/> Goteo    |

*Seleccione alguno de los siguientes sedantes que ha recibido el paciente (intermitentes o infusión) en las últimas 24 horas.*

- |                                  |   |                                    |   |
|----------------------------------|---|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Fentanilo  | <input type="checkbox"/> Morfina   | <input type="checkbox"/> Otro narcótico(s): _____ |
|                                  | <input type="checkbox"/> Midazolam  | <input type="checkbox"/> Lorazepam | <input type="checkbox"/> Otra benzo(s): _____     |
|                                  | <input type="checkbox"/> Dexmedetomidina  | <input type="checkbox"/> Ketamina  | <input type="checkbox"/> Otro sedante: _____      |
|                                  | <input type="checkbox"/> Cualquier bloqueador neuromuscular (Infusión continua <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No) |                                    |   |

### Fluidos y nutrición

¿El paciente ha recibido alimentación enteral en las últimas 24 horas?

Si  No Si sí, volumen total (ml): \_\_\_\_\_

¿El paciente ha recibido la NPT en las últimas 24 horas?

Si  No

Balance neto en las 24 horas previas: \_\_\_\_\_

*\*Es correcto utilizar cualquier periodo estandarizado de la HCE de 24 h disponible*

### Dispositivos

*Por favor, seleccione cualquiera de los dispositivos presentes a las 12:00pm del día de evaluación*

- Catéter central
- Línea arterial
- PICC (catéter central de inserción periférica)
- Ninguna



## Formulario de registro Clínico (CRF) Estudio BACON -Datos diarios

Este formulario debe ser completado por los PRIMEROS 3 DÍAS DE LA INTUBACIÓN.

Los valores registrados en la evaluación diaria (12:00 pm) a menos que se especifique lo contrario.

Día 3 Fecha: \_\_\_\_\_

### Soporte respiratorio

Tipo de apoyo a las 12:00 horas:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Invasiva (llene la sección a continuación) | <input type="checkbox"/> CNAF                       |
| <input type="checkbox"/> No invasiva                                | <input type="checkbox"/> IMV nasal                  |
| <input type="checkbox"/> BiPAP                                      | <input type="checkbox"/> Cuirass (Presión negativa) |
| <input type="checkbox"/> NCPAP/SiPAP                                | <input type="checkbox"/> Cánula nasal o nada        |

### Ventilación invasiva:

- ¿Se completó un ensayo ventilación espontánea (SBT) en las últimas 24 horas?  Sí  No
- ¿Está el paciente en ECMO?  Sí  No

### Modo ventilatorio:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Presión control | <input type="checkbox"/> Volumen control         | <input type="checkbox"/> PRVC/Garantizado |
| <input type="checkbox"/> VAFO            | <input type="checkbox"/> Presión/volumen soporte | <input type="checkbox"/> Otros: _____     |

### Parámetros ventilatorios

PEEP/PMVA programada: \_\_\_\_\_ Vt (medido o calculado, mL/kg): \_\_\_\_\_

Frecuencia/Hz: \_\_\_\_\_ FiO2: \_\_\_\_\_

PVMA medida: \_\_\_\_\_ PIP/AMP (medida o programada): \_\_\_\_\_

### Gases sanguíneos

- ¿Se tomó algún arterial en las últimas 6 horas?  Sí  No
- Si sí: PaO2 más reciente: \_\_\_\_\_
- FiO2 (a la toma de PaO2): \_\_\_\_\_
- PMVA (a la toma de PaO2): \_\_\_\_\_
- Si no: SaO2 más reciente ( $\leq 97$ ): \_\_\_\_\_
- FiO2 (a la toma de SaO2): \_\_\_\_\_
- PMVA (a la toma de SaO2): \_\_\_\_\_

### Radiología:

- ¿Se tomó radiografía de tórax hoy?  Sí  No
- |  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Infiltrado lóbulo superior derecho (RUL)            | <input type="checkbox"/> Infiltrados lóbulo superior izquierdo (LUL) | <input type="checkbox"/> Ninguno |
| <input type="checkbox"/> Infiltrados lóbulo medio/inferior derecho (RML/RLL) | <input type="checkbox"/> Infiltrados lóbulo inferior izquierdo (LLL) |                                  |
| <input type="checkbox"/> Infiltrados centrales/parahiliares                  | <input type="checkbox"/> Hiperinsuflación                            |                                  |
- ¿Algunos de estos infiltrados lobares estaban presentes en la radiografía anterior?  Sí  No o n/a
- ¿El radiólogo describe que el niño tiene neumonía?  Sí probablemente  Sí posiblemente  No o n/a12



## Formulario de registro Clínico (CRF) Estudio BACON -Datos diarios

Día 3                      Fecha: \_\_\_\_\_

### Terapias respiratorias ordenadas actualmente

- Ninguna                       Óxido nítrico                       Terapia respiratoria (llene caja gris)
- Otros vasodilatadores pulmonares
- Posición prona
- Mucolíticos (todos los que apliquen debajo)
- Dornasa                       Salino hipertónico
- Acetilcisteína                       Salino normal
- Medicación nasal (todos los que apliquen debajo)
- Afrin (Oximetazolina)
- Salina

*Selecciones todas las que apliquen*

Tipo	
Mano/manual	Chaleco terapia
Percusor	Otro: _____
Frecuencia	
Cada 2 horas	Cada 6 horas
Cada 4 horas	Cada 8 horas
Otra frecuencia: _____	

### Medicamentos

¿El paciente actualmente (12:00pm) recibe algún vasoactivo intravenoso?                       Sí                       No

*Selecciones cualquier de los siguientes medicamentos si el paciente lo ha recibido en las últimas 24 horas antes de esta evaluación (12:01pm a 12:00pm) 0=ninguna dosis 1= una dosis; etc.*

- |                                  |  |                            |                            |                             |                                   |
|----------------------------------|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Albuterol               | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/> Continuo |
|                                  | <input type="checkbox"/> Epinefrina inhalada     | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Prednisona              | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Metilprednisolona       | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Hidrocortisona          | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/> Goteo    |
|                                  | <input type="checkbox"/> Dexametasona            | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/>          |
|                                  | <input type="checkbox"/> Diuréticos (cualquiera) | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> >1 | <input type="checkbox"/> Goteo    |

*Seleccione alguno de los siguientes sedantes que ha recibido el paciente (intermitentes o infusión) en las últimas 24 horas.*

- |                                  |  |                                    |   |
|----------------------------------|--|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Fentanilo   | <input type="checkbox"/> Morfina   | <input type="checkbox"/> Otro narcótico(s): _____ |
|                                  | <input type="checkbox"/> Midazolam   | <input type="checkbox"/> Lorazepam | <input type="checkbox"/> Otra benzo(s): _____     |
|                                  | <input type="checkbox"/> Dexmedetomidina   | <input type="checkbox"/> Ketamina  | <input type="checkbox"/> Otro sedante: _____      |
|                                  | <input type="checkbox"/> Cualquier bloqueador neuromuscular                      (Infusión continua <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No) |                                    |   |

### Fluidos y nutrición

¿El paciente ha recibido alimentación enteral en las últimas 24 horas?

Sí     No    Si sí, volumen total (ml): \_\_\_\_\_

¿El paciente ha recibido la NPT en las últimas 24 horas?

Sí     No

Balance neto en las 24 horas previas: \_\_\_\_\_

*\*Es correcto utilizar cualquier periodo estandarizado de la HCE de 24 h disponible*

### Dispositivos

*Por favor, seleccione cualquiera de los dispositivos presentes a las 12:00pm del día de evaluación*

- Catéter central
- Línea arterial
- PICC (catéter central de inserción periférica)
- Ninguna

## **Autorización de publicación**





**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, Ariana María Vargas Ruiz, con cédula de identidad 304670597, en mi condición de autor del TFG titulado “ESTUDIO MULTICÉNTRICO DE DETECCIÓN CONJUNTA BACTERIANA EN BRONQUIOLITIS CON INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020.”

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI  NO \*

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

**INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:**

Nombre Completo: Ariana María Vargas Ruiz

Número de Carné: B06667 Número de cédula: 304670597

Correo Electrónico: arivaru.05@gmail.com

Fecha: 10/02/2021 Número de teléfono: 88860241

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dra. Adriana Yock Corrales

**FIRMA ESTUDIANTE**

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no solo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Gupta P, Beam BW, Rettiganti M. Temporal Trends of Respiratory Syncytial Virus–Associated Hospital and ICU Admissions Across the United States\*: *Pediatr Crit Care Med*. agosto de 2016;17(8):e343-51.
2. Green CA, Yeates D, Goldacre A, Sande C, Parslow RC, McShane P, et al. Admission to hospital for bronchiolitis in England: trends over five decades, geographical variation and association with perinatal characteristics and subsequent asthma. *Arch Dis Child*. febrero de 2016;101(2):140-6.
3. Schlapbach LJ, Straney L, Gelbart B, Alexander J, Franklin D, Beca J, et al. Burden of disease and change in practice in critically ill infants with bronchiolitis. *Eur Respir J*. junio de 2017;49(6):1601648.
4. Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, et al. Clinical Practice Guideline: The Diagnosis, Management, and Prevention of Bronchiolitis. *Pediatrics* . 2014;134(5):e1474–e1502. *Pediatrics*. octubre de 2015;136(4):782.2-782.
5. Duelo Marcos M. Bronquiolitis aguda: ¿seguimos la evidencia científica? Congreso de Actualización Pediatría 2020. Madr Lúa Ediciones 30. 2020;77-85.
6. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Bronchiolitis in children: diagnosis and management. NICE Guideline. [Internet]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng9>
7. Tsou P, Vadivelan A, Kovvuri M, Garg N, Thangavelu M, Wang Y, et al. Association between multiple respiratory viral infections and pediatric intensive care unit admission among infants with bronchiolitis. *Arch Pédiatrie*. enero de 2020;27(1):39-44.
8. Cahill AA, Cohen J. Improving Evidence Based Bronchiolitis Care. *Clin Pediatr Emerg Med*. marzo de 2018;19(1):33-9.
9. Silver AH, Nazif JM. Bronchiolitis. *Pediatr Rev*. noviembre de 2019;40(11):568-76.
10. Colby TV. Bronchiolitis: *Pathologic Considerations*. *Am J Clin Pathol*. 1 de enero de 1998;109(1):101-9.

11. Kyler KE, McCulloh RJ. Current Concepts in the Evaluation and Management of Bronchiolitis. *Infect Dis Clin North Am.* marzo de 2018;32(1):35-45.
12. Kou M, Hwang V, Ramkellawan N. Bronchiolitis. *Emerg Med Clin North Am.* mayo de 2018;36(2):275-86.
13. García García ML, Korta Murua J, Callejón Callejón A. Bronquiolitis aguda viral. 2017. 1:85-102.
14. Bush A, Thomson AH. Acute bronchiolitis. *BMJ.* 17 de noviembre de 2007;335(7628):1037-41.
15. Salas Chaves, Pilar. Infección respiratoria en niños por el Virus Sincicial Respiratorio. *Revista médica de la Universidad de Costa Rica.* Octubre de 2013;7(2).
16. Brealey JC, Sly PD, Young PR, Chappell KJ. Viral bacterial co-infection of the respiratory tract during early childhood. *FEMS Microbiol Lett* [Internet]. 1 de mayo de 2015 [citado 16 de noviembre de 2020];362(10). Disponible en: <https://academic.oup.com/femsle/article/doi/10.1093/femsle/fnv062/2096392>
17. Yock, Adriana, Soto, Manuel, Solís, Arturo. Lineamiento Manejo Práctico de la Bronquiolitis 2017. 2017.
18. Mansbach JM, Piedra PA, Stevenson MD, Sullivan AF, Forgey TF, Clark S, et al. Prospective Multicenter Study of Children With Bronchiolitis Requiring Mechanical Ventilation. *PEDIATRICS.* 1 de septiembre de 2012;130(3):e492-500.
19. Piedra PA, Mansbach, Jonathan. Prospective Multicenter Study of Viral Etiology and Hospital Length of Stay in Children With Severe Bronchiolitis. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1 de agosto de 2012;166(8):700.
20. Petruzella FD, Gorelick MH. Duration of Illness in Infants With Bronchiolitis Evaluated in the Emergency Department. *PEDIATRICS.* 1 de agosto de 2010;126(2):285-90.

21. Thompson M, Vodicka TA, Blair PS, Buckley DI, Heneghan C, Hay AD, et al. Duration of symptoms of respiratory tract infections in children: systematic review. *BMJ*. 11 de diciembre de 2013;347(dec11 1):f7027-f7027.
22. Swingler GH, Hussey GD, Zwarenstein M. Duration of Illness in Ambulatory Children Diagnosed With Bronchiolitis. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1 de octubre de 2000;154(10):997.
23. Szulman, Gabriela. Revisión de las recomendaciones para el manejo de Bronquiolitis. Guías de National Institute for Health and Care Excellence (NICE), y Academia Americana de Pediatría (AAP). *Rev Hosp Niños*. 2017;59(265):134-44.
24. Patel H, Gouin S, Platt RW. Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of oral albuterol in infants with mild-to-moderate acute viral bronchiolitis. *J Pediatr*. mayo de 2003;142(5):509-14.
25. Wainwright C, Altamirano L, Cheney M, Cheney J, Barber S, Price D, et al. A Multicenter, Randomized, Double-Blind, Controlled Trial of Nebulized Epinephrine in Infants with Acute Bronchiolitis. *N Engl J Med*. 3 de julio de 2003;349(1):27-35.
26. Flores P, Mendes AL, Neto AS. A randomized trial of nebulized 3% hypertonic saline with salbutamol in the treatment of acute bronchiolitis in hospitalized infants: Randomized Trial of Nebulized 3% Hypertonic Saline With Salbutamol. *Pediatr Pulmonol*. abril de 2016;51(4):418-25.
27. Fernandes RM, Bialy LM, Vandermeer B, Tjosvold L, Plint AC, Patel H, et al. Glucocorticoids for acute viral bronchiolitis in infants and young children. *Cochrane Acute Respiratory Infections Group*, editor. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 4 de junio de 2013 [citado 16 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004878.pub4>
28. Corneli HM, Zorc JJ, Mahajan P, Shaw KN, Holubkov R, Reeves SD, et al. A Multicenter, Randomized, Controlled Trial of Dexamethasone for Bronchiolitis. *N Engl J Med*. 26 de julio de 2007;357(4):331-9.

29. Fares M, Mourad S, Rajab M, Rifai N. The use of C-reactive protein in predicting bacterial co-Infection in children with bronchiolitis. *North Am J Med Sci.* 2011;152-6.
30. Ericksen RT, Guthrie C, Carroll T. The Use of Procalcitonin for Prediction of Pulmonary Bacterial Coinfection in Children With Respiratory Failure Associated With Viral Bronchiolitis. *Clin Pediatr (Phila).* marzo de 2019;58(3):288-94.
31. Wiegers HMG, van Nijen L, van Woensel JBM, Bem RA, de Jong MD, Calis JCJ. Bacterial co-infection of the respiratory tract in ventilated children with bronchiolitis; a retrospective cohort study. *BMC Infect Dis.* diciembre de 2019;19(1):938.
32. Kneyber MCJ, van Oud-Alblas HB, van Vliet M, Uiterwaal CSPM, Kimpen JLL, van Vught AJ. Concurrent bacterial infection and prolonged mechanical ventilation in infants with respiratory syncytial virus lower respiratory tract disease. *Intensive Care Med.* mayo de 2005;31(5):680-5.
33. Richard N, Komurian-Pradel F, Javouhey E, Perret M, Rajoharison A, Bagnaud A, et al. The Impact of Dual Viral Infection in Infants Admitted to a Pediatric Intensive Care Unit Associated with Severe Bronchiolitis: *Pediatr Infect Dis J.* marzo de 2008;27(3):213-7.
34. Douros K, Everard ML. Time to Say Goodbye to Bronchiolitis, Viral Wheeze, Reactive Airways Disease, Wheeze Bronchitis and All That. *Front Pediatr.* 5 de mayo de 2020;8:218.
35. Duttweiler L. Pulmonary and systemic bacterial co-infections in severe RSV bronchiolitis. *Arch Dis Child.* 1 de diciembre de 2004;89(12):1155-7.
36. Levin D, Tribuzio M, Green-Wrzesinski T, Ames B, Radwan S, Jarvis JD, et al. Empiric antibiotics are justified for infants with respiratory syncytial virus lower respiratory tract infection presenting with respiratory failure: A prospective study and evidence review\*: *Pediatr Crit Care Med.* octubre de 2009;1.
37. Thorburn K. High incidence of pulmonary bacterial co-infection in children with severe respiratory syncytial virus (RSV) bronchiolitis. *Thorax.* 1 de julio de 2006;61(7):611-5.

38. Spaeder M, Soyer R. Risk Model of Bacterial Coinfection in Children with Severe Viral Bronchiolitis. *J Pediatr Intensive Care*. 29 de junio de 2016;06(02):103-8.
39. Shein SL, Kong M, McKee B, O’Riordan M, Toltzis P, Randolph AG. Antibiotic Prescription in Young Children With Respiratory Syncytial Virus–Associated Respiratory Failure and Associated Outcomes: *Pediatr Crit Care Med*. febrero de 2019;20(2):101-9.
40. Ralston S. Occult Serious Bacterial Infection in Infants Younger Than 60 to 90 Days With Bronchiolitis: A Systematic Review. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1 de octubre de 2011;165(10):951.
41. Laham JL, Breheny PJ, Gardner BM, Bada H. Procalcitonin to Predict Bacterial Coinfection in Infants With Acute Bronchiolitis: A Preliminary Analysis. *Pediatr Emerg Care*. enero de 2014;30(1):11-5.
42. Barahona-Ortega, Diana, Ávila Lydiana, Abdelnour Arturo. Uso de cánula de alto flujo en niños menores de 24 meses en salones de pediatría. *Acta méd costarric*. julio de 2018;60(3).
43. Yock, Adriana. Informe de Monitoreo y Control de los indicadores de gestión para el Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños. I-II trimestre de 2020.
44. Ghazaly M, Nadel S. Characteristics of children admitted to intensive care with acute bronchiolitis. *Eur J Pediatr*. junio de 2018;177(6):913-20.
45. Murray J, Bottle A, Sharland M, Modi N, Aylin P, Majeed A, et al. Risk Factors for Hospital Admission with RSV Bronchiolitis in England: A Population-Based Birth Cohort Study. Schildgen O, editor. *PLoS ONE*. 26 de febrero de 2014;9(2):e89186.
46. Papoff P, Moretti C, Cangiano G, Bonci E, Roggini M, Pierangeli A, et al. Incidence and predisposing factors for severe disease in previously healthy term infants experiencing their first episode of bronchiolitis: Risk factors for severe bronchiolitis in healthy infants. *Acta Paediatr*. julio de 2011;100(7):e17-23.

47. La Via WV, Grant SW, Stutman HR, Marks MI. Clinical Profile of Pediatric Patients Hospitalized With Respiratory Syncytial Virus Infection. *Clin Pediatr (Phila)*. agosto de 1993;32(8):450-4.
48. Carroll KN, Gebretsadik T, Griffin MR, Dupont WD, Mitchel EF, Wu P, et al. Maternal Asthma and Maternal Smoking Are Associated With Increased Risk of Bronchiolitis During Infancy. *PEDIATRICS*. 1 de junio de 2007;119(6):1104-12.
49. Bradley JP, Bacharier LB, Bonfiglio J, Schechtman KB, Strunk R, Storch G, et al. Severity of Respiratory Syncytial Virus Bronchiolitis Is Affected by Cigarette Smoke Exposure and Atopy. *Pediatrics*. enero de 2005;115(1):e7-14.
50. Lanari M, Giovannini M, Giuffré L, Marini A, Rondini G, Rossi GA, et al. Prevalence of respiratory syncytial virus infection in Italian infants hospitalized for acute lower respiratory tract infections, and association between respiratory syncytial virus infection risk factors and disease severity: RSV Infections in Italy. *Pediatr Pulmonol*. junio de 2002;33(6):458-65.
51. Lee Y-I, Peng C-C, Chiu N-C, Huang DT-N, Huang F-Y, Chi H. Risk factors associated with death in patients with severe respiratory syncytial virus infection. *J Microbiol Immunol Infect*. octubre de 2016;49(5):737-42.
52. Masarweh K, Gur M, Leiba R, Bar-Yoseph R, Toukan Y, Nir V, et al. Factors predicting length of stay in bronchiolitis. *Respir Med*. enero de 2020;161:105824.
53. Guier, A. Hospitalización prevenible con uso de palivizumab en pacientes pretérmino, oxígeno dependientes por enfermedad pulmonar crónica neonatal. Estudios retrospectivo de casos y controles en Hospital Nacional de Niños en el período enero 2007 y enero 2011. 2014.
54. Chan, P et al. Respiratory Failure Requiring Ventilation in Acute Bronchiolitis. *The Medical journal of Malaysia*. enero de 2000;
55. Ferlini R, Pinheiro FO, Andreolio C, Carvalho PRA, Piva JP. Characteristics and progression of children with acute viral bronchiolitis subjected to mechanical ventilation. *Rev Bras Ter Intensiva [Internet]*. 2016 [citado 16 de noviembre de

2020];28(1). Disponible en: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/0103-507X.20160003>

56. Bloomfield P. Bacteraemia and antibiotic use in respiratory syncytial virus infections. Arch Dis Child. 1 de abril de 2004;89(4):363-7.
57. Ramos Fernández JM, Cordon Martínez A, Galindo Zavala R, Urda Cardona A. Validación de una escala clínica de severidad de la bronquiolitis aguda. An Pediatría. julio de 2014;81(1):3-8.
58. El Basha NR, Marzouk H, Sherif MM, El Kholy AA. Prematurity, a significant predictor for worse outcome in viral bronchiolitis: a comparative study in infancy. J Egypt Public Health Assoc. diciembre de 2019;94(1):15.