



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

---



CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN  
PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL  
INFANTIL PRIVADO

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN  
PEDIATRÍA**

Realizada por:

**DRA. ANGÉLICA PEDRAZA AMADOR**

Residente de Pediatría

Tutor:

**DRA. GLORIA MARGARITA GUTIÉRREZ REYES**

Asesor de Tesis:

**DR. FERNANDO RAMÓN RAMÍREZ MENDOZA**

Ciudad de México, agosto 2018.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO**

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN  
PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL  
INFANTIL PRIVADO

**TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA**

**PRESENTA  
DRA. ANGÉLICA PEDRAZA AMADOR**

**TUTOR:**

---

**DRA. GLORIA MARGARITA GUTIÉRREZ REYES**  
MÉDICO PATÓLOGO CLÍNICO  
STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

**ASESOR DE TESIS:**

---

**DR. FERNANDO RAMÓN RAMÍREZ MENDOZA**  
ENDOCRINÓLOGO PEDIATRA  
STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

Ciudad de México, agosto 2018.

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

**COLABORADORES**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE**

PATÓLOGO CLÍNICO: DRA. GLORIA MARGARITA GUTIÉRREZ REYES

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

**INVESTIGADORES ASESORES**

ENDOCRINÓLOGO PEDIATRIA: DR. FERNANDO RAMÓN RAMÍREZ MENDOZA

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

PEDIATRA: DR. ANTONIO LAVALLE VILLALOBOS

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

DRA. ANGÉLICA PEDRAZA AMADOR

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

## **AUTORIZACIONES**

---

**DR. JAVIER SAENZ CHAPA**

DIRECTOR MÉDICO DEL STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

---

**DR. ANTONIO LAVALLE VILLOBOS**

JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL STAR MÉDICA HOSPITAL  
INFANTIL PRIVADO

---

**DRA. GLORIA MARGARITA GUTIÉRREZ REYES**

TUTOR DE TESIS

MÉDICO PATÓLOGO CLÍNICO

JEFE DE LABORATORIO DEL STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mis padres, por su amor y apoyo incondicional, por el cariño y la motivación que me han dado a cada paso.*

*A mis hermanas, por alegrar mi existencia y acompañarme siempre, sin importar el camino.*

*A mi esposo, el amor de mi vida, por ser la persona más maravillosa del mundo, por apoyarme todos estos años y por compartir el camino conmigo.*

*A mis amigos, por estar en las buenas y en las malas. Especialmente a los que hice en la residencia, con quienes viví y compartí tanto; no lo hubiera logrado sin ustedes.*

*A mis maestros, por la paciencia y las enseñanzas invaluable, tanto de pediatría como de la vida.*

*A Dios, por todo.*

## ÍNDICE

1. RESUMEN.....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	9
3. MARCO TEÓRICO.....	10
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	28
5. JUSTIFICACIÓN.....	28
6. OBJETIVOS.....	29
7. DISEÑO.....	29
8. MATERIAL Y MÉTODOS.....	29
A. UNIVERSO DE ESTUDIO	
B. TAMAÑO DE LA MUESTRA	
C. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	
D. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	
E. DEFINICIÓN DE VARIABLES	
F. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS	
G. VALIDACIÓN DE DATOS	
9. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	35
10. RESULTADOS .....	36
11. DISCUSIÓN.....	43
12. CONCLUSIONES.....	46
13. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	47
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
15. ANEXOS.....	50

## RESUMEN

**Introducción:** La neumonía (adquirida en la comunidad o nosocomial) es una de las infecciones más frecuentes en pediatría, y es importante causa de morbimortalidad. El método más fiable para conocer el agente etiológico en el caso de neumonías de origen bacteriano es con cultivo de la vía aérea inferior; no se realiza siempre por la necesidad de usar técnicas invasivas, sin embargo nos provee de información invaluable para el manejo del paciente y para registros epidemiológicos. El porcentaje de aislamiento reportado es variable. **Objetivo:** Describir las principales características de los cultivos de vía respiratoria baja en pacientes pediátricos con diagnóstico de neumonía en el Star Médica Hospital Infantil Privado de julio 2017 a julio 2018. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, observacional, transversal. Se emplearon los expedientes de los pacientes con cultivos de líquido pleural, secreción bronquial y aspirado traqueal, con diagnóstico de neumonía durante el periodo de 12 meses especificado. Se obtuvieron datos de los expedientes clínicos, mediante una hoja de recolección de datos para su posterior análisis. **Resultados:** El porcentaje de aislamiento bacteriano fue de 68%. El tipo de muestra más frecuente fue la secreción bronquial. De los pacientes con cultivos positivos 71.43% cursaban con neumonía nosocomial; y 69.05% se encontraban en áreas intensivas. No hubo diferencia significativa en la distribución por sexo. El grupo de edad en la que hubo mayor tasa de aislamiento fue de 1 a 5 años. Se aislaron 13 distintas especies de microorganismos, con una mayoría del 81% de Gram negativos (siendo los más frecuentes *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*). **Discusión y Conclusiones:** Los cultivos de vía respiratoria baja son una herramienta útil para identificar al agente etiológico bacteriano de la neumonía. El aislamiento obtenido entra dentro del promedio reportado en la literatura. Los microorganismos obtenidos variaron dependiendo del tipo de neumonía y del área donde se encontraba el paciente.

**Palabras clave:** Neumonía, Cultivos de vía respiratoria baja, Secreción bronquial, Áreas críticas, Aislamiento bacteriano.

## ABSTRACT

**Introduction:** Pneumonia (community acquired or nosocomial) is one of the most frequent infections in pediatric patients, and it is an important cause of morbimortality. One of the most reliable methods to know the etiologic agent in bacterial pneumonias is the inferior airway culture. It is not always used, because it needs to be taken by invasive techniques usually. However, it definitely provides valuable information for the patient's treatment and for epidemiological reports. The percentage of bacterial isolation reported in literature is variable. **Objective:** To describe the principal features of inferior airway cultures in pediatric patients with diagnosis of pneumonia in the Star Médica Hospital Infantil Privado, from July 2017 to July 2018. **Materials and Methods:** A descriptive, observational, retrospective, transversal study was performed. We used the records of the patients with cultures of pleural fluid, bronchial secretion and tracheal aspirate, with diagnosis of pneumonia during a established 12 month period. Data was obtained from the clinical records, using a data collection sheet for further analysis. **Results:** The percentage of bacterial isolation was 68%. The most frequent type of sample was the bronchial secretion. Of the patients with positive cultures 71.43% had nosocomial pneumonia, and 69.05% were located in intensive areas. There was no significant difference in gender distribution. The age group with the most isolation rate was 1 to 5 years old. 13 different species of microorganisms were isolated, predominantly Gram negatives (*Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae* were the principal ones). **Discussion and Conclusions:** The lower airway cultures are a useful tool to identify the etiologic bacterial agent in pneumonia cases. The isolation obtained in the study correlates with the percentage reported in the literature. Microorganisms obtained in our cases were diverse, and depended on the type of pneumonia and the area where the patient were hospitalized.

**Keywords:** Pneumonia, Inferior airway cultures, Bronchial secretion, Critical areas, Bacterial isolation.

## **INTRODUCCIÓN**

La neumonía es una de las infecciones más frecuentes en la edad pediátrica, y genera importante morbilidad a nivel mundial.

La vía aérea inferior es estéril; los microorganismos causantes de infecciones a este nivel provienen generalmente de la vía aérea superior, por contigüidad. Por lo tanto, los patógenos responsables se pueden encontrar en las secreciones bronquiales, las cuales pueden ser obtenidas a través de técnicas invasivas (más frecuentemente) y no invasivas.

En las neumonías complicadas con derrame pleural, se puede aislar al agente etiológico del líquido pleural obtenido por toracentesis.

Estas muestras son adecuadas para ser cultivadas, obteniendo información del agente etiológico específico (especie, tinción de Gram, número de Unidades Formadoras de Colonia), así como su resistencia o susceptibilidad antibiótica. Lo cual es de utilidad tanto para el manejo del paciente directamente, como para estudios epidemiológicos.

Puesto que el aislamiento microbiológico no es imprescindible para el diagnóstico y manejo inicial de la neumonía, estos cultivos se reservan usualmente para pacientes graves, con mala evolución o complicaciones, falta de respuesta a manejo, o pacientes intubados en áreas críticas cuyo estatus facilitan el acceso directo a la secreción bronquial.

## **MARCO TEÓRICO**

### **EPIDEMIOLOGÍA**

Las infecciones del tracto respiratorio inferior se encuentran entre las enfermedades infecciosas más frecuentes y con mayores tasas de morbilidad y mortalidad, tanto en la población general como en población pediátrica.<sup>1</sup>

La incidencia anual de neumonía en niños menores de 5 años es de 150 a 156 millones de casos, y la mortalidad de es de 2 millones de muertes por año, la mayoría en países en vías de desarrollo. El cuarenta por ciento de casos requieren de hospitalización.<sup>2</sup>

### **DEFINICIONES**

La neumonía se define como una infección del tracto respiratorio inferior, típicamente asociada con fiebre, síntomas respiratorios, y evidencia de parénquima pulmonar involucrado, ya sea a través de exploración física o por infiltrados en la radiografía de tórax.<sup>2</sup>

Neumonía adquirida en la comunidad se refiere a la infección pulmonar aguda en individuos previamente sanos, no previamente hospitalizados o con última hospitalización mayor a 7 días en inmunocompetentes y mayor a 90 días en inmonocomprometidos. En cambio, la neumonía nosocomial se desarrolla en niños hospitalizados, a partir de 48 horas posteriores al ingreso.<sup>2</sup>

### **FISIOPATOLOGÍA**

Las vías respiratorias inferiores permanecen generalmente estériles. La infección de los tramos respiratorios inferiores sólo se produce cuando se rompe el equilibrio entre dos fuerzas opuestas: por una parte, la disminución de las defensas del huésped (la inmunidad humoral, local, mediada por células, fagocitos y los

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

mecanismos de limpieza del aparato mucociliar bronquial) y por otra, las características de virulencia y tamaño del inóculo de la especie de microorganismo aspirada.<sup>1</sup>

La mayoría de los patógenos responsables de las infecciones del tracto respiratorio inferior se encuentran en las secreciones bronquiales, lo que permite su crecimiento en una cantidad considerable en los cultivos cuantitativos y semicuantitativos.<sup>1</sup>

De los mecanismos por los cuales los microorganismos alcanzan el tracto respiratorio inferior, la aspiración de microbiota residente en la orofaringe dentro del alvéolo pulmonar es el más frecuente. El segundo mecanismo en frecuencia es la inhalación de microorganismos aerosolizados (como ocurre en las neumonías atípicas: *Legionella* spp., *Chlamydia* spp., *M. pneumoniae*, *Coxiella burnetii*). El tercer mecanismo, y menos frecuente, se produce por diseminación sanguínea desde un foco infeccioso distante (pacientes en hemodiálisis, usuarios de drogas por vía parenteral) o por translocación bacteriana a partir de la microbiota intestinal.

1

Los pasos previos a la infección del tracto respiratorio inferior son habitualmente el cambio cualitativo de la microbiota normal de la orofaringe (debido a sustitución por especies bacterianas más invasivas o resistentes, como en la clásica neumonía por *Streptococcus pneumoniae*), o cuantitativo (por incremento de los organismos colonizadores, como en la enfermedad broncopulmonar crónica, en la neumonía nosocomial y en la intubación endotraqueal), o una combinación de ambos. La importancia del cambio en la carga bacteriana colonizadora estriba en que su aumento puede determinar el límite entre colonización e infección de la mucosa respiratoria, incluso en el caso de bacterias de reconocido poder patógeno.<sup>1</sup>

En los pacientes hospitalizados con tratamiento antibiótico se produce una drástica sustitución de los organismos gram positivos, constituyentes de la microbiota

orofaríngea normal, por un franco predominio de microorganismos gram negativos. Igualmente ocurre tras una infección vírica o un tratamiento antibiótico.<sup>1</sup>

En la anatomía patológica, la neumonía se aprecia como un proceso inflamatorio de los pulmones, incluidos alveolos, bronquiolos, tejido conectivo, pleura visceral y estructuras vasculares.<sup>2</sup>

## **ETIOLOGÍA**

Una gran variedad de microorganismos pueden causar neumonía, incluidos virus, bacterias y hongos. Los agentes etiológicos dependen del grupo de edad: en pacientes menores a 3 meses de edad, son más frecuentes las bacterias transmitidas vía vertical durante el nacimiento, como estreptococo del grupo B y gram nefativos. En niños entre 3 meses y 5 años, el 50-60% de los casos son virales. En mayores de 5 años son comunes las bacterias atípicas: *Mycoplasma pneumoniae* y *Chlamydia pneumoniae*.<sup>2</sup>

Las nuevas vacunas y resistencias antibióticas están cambiando la epidemiología de los patógenos clásicos. Por ejemplo, se ha visto una importante disminución de neumonía por *Haemophilus influenzae* y neumococo (aunque este sigue siendo el principal agente bacteriano, ha disminuido la incidencia de hospitalizaciones por esta patología en menores de 2 años y de enfermedad grave).<sup>2</sup>

Los pacientes inmunocomprometidos son susceptibles de adquirir infecciones por los agentes usuales y por otros microorganismos como bacilos gram negativos (especialmente *Pseudomonas aeruginosa*), *S. aureus* y hongos oportunistas: *Aspergillus* y *Candida*; además de *Pneumocystis jirovecii* y especies de *Fusarium*.<sup>2</sup>

Pacientes con historia de exposición a sumersión en cuerpos de aguas dulces y sistemas de aire acondicionado tienen riesgo de neumonía por *Legionella pneumophila*.<sup>2</sup>

Se publicó en el New England Journal Of Medicine en el 2015, el estudio EPIC (Etiología de la neumonía adquirida en la comunidad), realizado en Estados Unidos; prospectivo, multicéntrico, realizado de enero 2010 a junio 2012.<sup>3</sup>

Se enrolaron a pacientes menores de 18 años, ingresados con diagnóstico de neumonía, que cumplían con evidencia de infección aguda y enfermedad respiratoria aguda, y con hallazgos radiográficos sugerentes de neumonía a las 72 horas del ingreso.<sup>3</sup>

Se excluyeron pacientes con neumonía de adquisición nosocomial, comorbilidad respiratoria crónica, hacinamiento, inmunocomprometidos y pacientes con traqueostomía.<sup>3</sup>

Se realizaron hemocultivos, aspirados endotraqueales, muestras de lavado broncoalveolar y de líquido pleural para cultivo. Además de PCR en tiempo real para distintos microorganismos en sangre, líquido pleural, mucosa nasofaríngea y orofaríngea.<sup>3</sup>

Se pudo detectar al menos un patógeno en 1802 de los 2222 niños del estudio (81%): etiología viral 66%, bacteriana 8%, mixta (virus y bacteria) 7%. El involucro bacteriano se encontró por lo tanto en 15%, siendo las bacterias más frecuentes *S. pneumoniae*, *S. aureus* y *S. pyogenes*. Además de encontrarse un importante papel de *M. pneumoniae* en mayores de 5 años. La etiología bacteriana fue menor que en literatura previamente reportada.<sup>3</sup>

## **PRESENTACIÓN CLÍNICA.**

El diagnóstico es clínico. Las manifestaciones dependen del grupo etario. En neonatos, se presenta con signos inespecíficos: taquipnea, compromiso respiratorio, apnea, alteraciones hemodinámicas, fiebre o hipotermia, distensión abdominal. Un estudio del año 2014 del Hospital Español de México, donde se

## CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

analizaron 23 neonatos con neumonía, reportó como signos cardinales la dificultad respiratoria y aumento de la frecuencia respiratoria; además de hallazgos de laboratorio (leucopenia, leucocitosis, trombocitopenia y/o elevación de reactantes de fase aguda) y radiológicos (infiltrado reticulonodular, consolidación y atelectasia, principalmente).<sup>8</sup>

El resto de grupos etarios pueden presentar fiebre, taquipnea, disnea o dificultad respiratoria, tos, sibilancias a distancia, dolor torácico, dolor abdominal, cefalea, vómito. Estos síntomas varían con la edad y con el tipo de neumonía, por lo que el diagnóstico puede no ser muy específico. Se ha demostrado correlación entre la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno, por lo que son los más importantes ante la sospecha diagnóstica.<sup>9</sup>

A la exploración física se encuentran, entre otros, aleteo nasal, retracción xifoidea, supraesternal y supraclavicular, disociación toraco abdominal, tiraje intercostal, cianosis central o periférica. A nivel pulmonar podemos encontrar estertores, datos de broncoespasmo (disminución de murmullo vesicular, sibilancias, etc.), incluso síndromes pleuropulmonares: condensación, atelectasia, derrame pleural. Puede o no existir compromiso sistémico, respuesta inflamatoria sistémica, sepsis y choque séptico.

La forma complicada de la enfermedad más frecuente es el derrame pleural, con o sin empiema.

Se realizó un estudio, publicado en 2016 en la revista Archivos venezolanos de puericultura y pediatría “Neumonía complicada con derrame pleural: Características clínicas y microbiológicas”, el cual fue descriptivo, transversal y retrospectivo.<sup>5</sup>

Incluyó todos los pacientes pediátricos con edades comprendidas desde 1 mes hasta los 18 años de edad, de ambos sexos, que ingresaron con el diagnóstico de

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

neumonía complicada con derrame pleural durante el periodo enero 2013 a diciembre 2015 en el Hospital de Niños JM de los Ríos, Caracas, Venezuela. <sup>5</sup>

Durante los años de estudio se reportaron un total de 6339 ingresos por patología médica al Hospital JM de los Ríos de los cuales 580 fueron neumonías, y de estos 28 presentaron como complicación derrame pleural, representando el 4,8% de los casos. <sup>5</sup>

De los 28 casos estudiados encontramos que 28,6% (8/28) eran menores de un año, y 82,1% (23/28) menores de 5 años. 53,6% (15/28) eran del sexo masculino. Solo 6 pacientes tenían alguna enfermedad de base, entre ellos 2 pacientes con cardiopatía congénita (ambos con foramen oval permeable), 1 paciente con distrofia muscular, 1 con obesidad mórbida, 1 con hipotiroidismo congénito y 1 con autismo. Por tanto 78,6% (22/28) de los pacientes no padecía enfermedad de base alguna. <sup>5</sup>

En relación a la evaluación microbiológica encontramos que se logró identificar la etiología bacteriana en 60,7% (17/28) de los casos. Se identificaron 8 *Streptococcus pneumoniae* (28.6%), 4 *Staphylococcus aureus* (14.3%) y 1 caso de *Mycobacterium tuberculosis* (3.6%). En tres casos se identificaron diplococos gram positivos probables *Streptococcus pneumoniae* (10.7%). <sup>5</sup>

La sensibilidad de los *Streptococcus pneumoniae* aislados se probó para penicilina; de los 5 casos se encontró que 3 fueron resistentes y 2 sensibles. En el caso de *Staphylococcus aureus* todos los casos fueron resistentes a meticilina (4/4). La sensibilidad para clindamicina se probó en 3 de los casos, encontrando 2 resistentes. <sup>5</sup>

La neumonía asociada a ventilación mecánica es una complicación que ocurre del 3 al 10% de los pacientes ventilados por más de 48 horas en UCI pediátricas, con una incidencia adicional para cada día de ventilación mecánica de 1%. <sup>4</sup>

## CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

Su importancia radica en ser la infección intrahospitalaria más frecuente en pacientes sometidos a ventilación mecánica, causada en general por microorganismos resistentes a tratamientos antimicrobianos de primera línea.<sup>4</sup>

En 2011 se publicó en Chile el estudio “Uso de cultivo cuantitativo de aspirado endotraqueal para el diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica en pediatría”. Se incluyeron pacientes menores de 15 años de edad, conectados a ventilación mecánica durante más de 48 horas, que se encontraban internados en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal, Pediátrica y Cardiológica en un hospital pediátrico del 2006 al 2008.<sup>4</sup>

Se excluyeron a los pacientes con infección de vía respiratoria baja previa, modificación del tratamiento antimicrobiano dentro de las 72 horas previo al diagnóstico de NAVM y a pacientes con traqueostomía.<sup>4</sup>

Se reclutaron a 43 pacientes. Se tomó cultivo de secreción traqueal, se sembraron las muestras en agar sangre y agar McConkey.<sup>4</sup>

Se obtuvo aislamiento bacteriano en un 67.5%, siendo los microorganismos más frecuentes *S. aureus* 34.5%, bacilos gramnegativos no fermentadores (*Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa*) en 24.1%, *Escherichia coli* 13.8%, *Klebsiella pneumoniae* 10.3%.<sup>4</sup>

Del total de los microorganismos aislados, 60% fue resistente a antimicrobianos de primera línea en el antibiograma obtenido. Tras el informe de antibiograma de los cultivos, 60% de los pacientes con cultivos positivos tuvo inicio o cambio en su tratamiento antimicrobiano.<sup>4</sup>

### **LABORATORIO Y GABINETE**

Los paraclínicos se reservan para pacientes con indicación de hospitalización.

Los hallazgos de laboratorio son también variables. La gasometría arterial depende de la gravedad: desde normal, hasta acidosis respiratoria o mixta, con hipoxemia e hipercapnia. En la biometría hemática suele haber leucocitosis. Los reactantes de fase aguda (proteína C reactiva, procalcitonina, velocidad de sedimentación globular) pueden aumentarse, aunque son inespecíficos y no correlacionan con el diagnóstico.

En 2006 se realizó en un hospital pediátrico de Chile, un estudio con 80 niños con neumonía. Se analizaron las radiografías de tórax de 80 paciente, siendo los hallazgos más frecuentes: infiltrado y/o consolidación, difusa o localizada (parte de un lóbulo pulmonar, lóbulo o lóbulos pulmonares completos); asociado o no a broncograma aéreo, atelectasias o efusión pleural. <sup>10</sup>

### **CULTIVOS DE VÍA AEREA INFERIOR**

Para obtener el máximo rendimiento en la valoración del resultado microbiológico en relación con el diagnóstico etiológico de la infección, resulta crucial clasificar adecuadamente el cuadro clínico/radiológico del paciente y tener presente que cuanto más comprometido esté el paciente, más amplio deberá ser el estudio microbiológico y en él se deberá incluir la realización de hemocultivos, cultivo de líquido pleural y de muestras obtenidas por fibrobroncoscopia.<sup>1</sup>

La neumonía es la entidad clínica en la que el diagnóstico microbiológico alcanza el mayor rendimiento, si bien en los casos de neumonía nosocomial y en pacientes inmunocomprometidos se requieren muestras obtenidas por métodos invasivos.<sup>1</sup>

El diagnóstico microbiológico resulta esencial para la determinación del agente etiológico y la instauración de un tratamiento antimicrobiano adecuado.<sup>1</sup>

## CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

Las principales limitaciones del diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto respiratorio inferior se encuentran en su tasa de aislamiento relativamente bajo, entre 40-60%.<sup>1</sup>

La baja sensibilidad de los cultivos obedece, por una parte, a la contaminación de las muestras del tracto respiratorio inferior con secreciones y, por tanto, con microbiota colonizadora del tracto respiratorio superior, lo que dificulta el crecimiento y enmascara la presencia de los verdaderos patógenos procedentes de localizaciones anatómicas más bajas y, por otra parte, a la dificultad para cultivar ciertos patógenos que requieren medios y procedimientos diagnósticos especiales y específicos para su detección.<sup>1</sup>

En el laboratorio, la elección de los procedimientos a emplear con las muestras respiratorias deberá basarse en el cuadro clínico del paciente y el patógeno sospechado.<sup>1</sup>

Existe una gran variedad de tipos de muestras procedentes de diferentes zonas del tracto respiratorio inferior que se pueden someter a estudio microbiológico. Estas muestras se obtienen por procedimientos no invasivos o invasivos.<sup>1</sup>

La aspiración traqueal o endotraqueal es el único método no invasivo para obtener secreciones respiratorias inferiores; sin embargo solo es posible realizarlo en pacientes intubados y con ventilación mecánica. La recogida de la muestra se realiza por aspiración a través del tubo endotraqueal.<sup>1</sup>

Con frecuencia, las secreciones así obtenidas son erróneamente denominadas como broncoaspirado selectivo (secreciones bronquiales obtenidas mediante broncoscopia) cuando en realidad se corresponden con el aspirado traqueal.<sup>1</sup>

## CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

No deben cultivarse las secreciones de la traqueostomía, ya que la traqueostomía en las 24 primeras horas de su inserción se coloniza con múltiples bacterias que no corresponden a las causantes de la infección pulmonar. <sup>1</sup>

Dentro de los métodos no invasivos se encuentran:

La fibrobroncoscopia tiene por objeto la obtención de muestras representativas del tracto respiratorio inferior correspondientes a la vía aérea o al segmento pulmonar radiológicamente afectados, sin contaminación con microbiota de la orofaringe o, al menos, con la menor contaminación posible. Las muestras más empleadas son el broncoaspirado selectivo (BAS), el cepillado bronquial mediante catéter telescópico protegido (CTP) y el lavado bronco alveolar, pero también se emplean el lavado bronquial y la biopsia transbronquial. <sup>1</sup>

La concentración de organismos necesaria para que se produzca una neumonía depende de la virulencia del microorganismo y de las defensas del huésped. Sin embargo, se ha establecido que en la neumonía clínicamente manifiesta se produce una concentración de bacterias de al menos 10<sup>4</sup> UFC/gr de tejido o 10<sup>5</sup> UFC/ml de exudado respiratorio. <sup>1</sup>

El aislamiento de la bacteria permite realizar las pruebas de sensibilidad, imprescindibles para escoger el antibiótico óptimo, que en un porcentaje importante de casos será distinto al inicial. <sup>1</sup>

Los estudios invasivos se reservan para niños críticamente enfermos o con comorbilidades importantes. Incluyen lavado bronquial o broncoalveolar a través de broncoscopia o tubo endotraqueal. <sup>2</sup>

En casos de derrame pleural, cuando es considerable, se debe obtener una muestra diagnóstica (y posiblemente terapéutica) por toracocentesis y procesarse para cultivo y tinción de Gram, idealmente antes de la administración de antibióticos. El

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

rendimiento de estos cultivos muchas veces se reduce ya que la mayoría de pacientes han recibido antibióticos previamente.<sup>2</sup>

En cuanto a la etiología de la neumonía, el empleo combinado de las muestras obtenidas por fibrobroncoscopia y el procesamiento de la muestra por recuento cuantitativo permite no sólo diferenciar los microorganismos que no forman parte de la microbiota normal y cuyo aislamiento o detección tiene valor diagnóstico sino, además, disminuir el riesgo de valorar microorganismos sin interés etiológico, que pueden formar parte de la microbiota orofaríngea.<sup>1</sup>

El desarrollo de las técnicas broncoscópicas para el diagnóstico de la afectación pulmonar nace de la necesidad de obtener muestras más representativas del foco infeccioso y, de este modo, poder distinguir si se trata de una neumonía o de un proceso no infeccioso, obtener el agente etiológico en el caso de infección pulmonar, conocer el motivo del fracaso terapéutico, etc.<sup>1</sup>

Lavado broncoalveolar: para obtener la muestra se enclava el broncoscopio en el bronquio del segmento pulmonar radiográficamente afecto y se instilan volúmenes variables de suero fisiológico estéril en cantidades que oscilan entre 20 y 100 ml. Después de cada instilación se hace una aspiración para recuperar el máximo volumen de líquido posible, formado por una mezcla del suero fisiológico y secreción broncoalveolar.<sup>1</sup>

El procedimiento no está estandarizado, en el sentido de que no está establecida la cantidad de suero fisiológico a instilar ni el número de alícuotas necesario. El volumen de muestra obtenido depende del volumen instilado y puede variar entre 10 y 100 ml. Se considera que para tener una buena eficacia diagnóstica el volumen de líquido recuperado debe ser superior al 30% del introducido e idealmente no inferior a 60 ml.<sup>1</sup>

## CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

El suero instilado lava y obtiene material de alrededor de un millón de alvéolos (el 1% de la superficie pulmonar). La primera porción de líquido aspirado debe descartarse para el estudio microbiológico ya que suele contener un exceso de células escamosas y ciliadas. El último líquido aspirado es el que mejor representa el contenido alveolar.<sup>1</sup>

El lavado broncoalveolar es una muestra representativa del fluido alveolar, por lo que está indicada en infecciones que afectan a enfermos inmunodeprimidos sobre todo por microorganismos oportunistas como *P. jiroveci*, CMV, etc, que producen una afectación bronquial mínima. Por este motivo, es la muestra más importante en este tipo de pacientes para el diagnóstico de la infección pulmonar. Además, por su volumen permite un estudio microbiológico completo para bacterias, virus, hongos y parásitos.<sup>1</sup>

Punción pleural. Es una técnica habitual en el estudio del derrame pleural ya que puede obtener hasta el 75% de los diagnósticos etiológicos, infecciosos o no. Consiste en la extracción de líquido pleural con una aguja introducida transparietalmente.<sup>1</sup>

El derrame pleural es el resultado de la presencia de líquido en el espacio pleural. En las etiologías infecciosas el mecanismo que causa el aumento de líquido es el aumento de la permeabilidad de la microcirculación y es frecuente en las neumonías (hasta un 40%), sobre todo en las de etiología neumocócica.<sup>1</sup>

El líquido contiene células inflamatorias y suele ser estéril a menos que no se trate o fracase el tratamiento antibiótico, circunstancias que favorecerían la aparición de empiema o derrame purulento. El derrame pleural de etiología vírica también es frecuente y suele ser de pequeño volumen.<sup>1</sup>

## **PROCESAMIENTO DE MUESTRAS**

El transporte al laboratorio de microbiología debe realizarse de forma rápida, y no debe demorarse la llegada de la muestra en más de 1 hora. En los casos en que no sea posible deben guardarse las muestras a temperatura entre 2-8°C. Para las muestras de aspirado traqueal y LBA se utilizarán contenedores estériles de boca ancha y tapón de rosca. Para las muestras obtenidas por catéter telescópico o biopsia pulmonar se utilizarán tubos estériles con 1 ml de suero fisiológico.<sup>1</sup>

Las muestras se deben procesar en una cabina de bioseguridad ya que los aerosoles pueden producir infecciones respiratorias adquiridas en el laboratorio. Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:<sup>1</sup>

- Procesar todas las muestras lo más rápidamente posible para mantener la viabilidad de los patógenos y evitar al paciente repetir los procedimientos de la recogida de la muestra.
- Seleccionar la porción más afectada macroscópicamente de la muestra.
- Preparar extensiones de la muestra sobre varios portaobjetos para las tinciones (Gram, Giemsa, Ziehl, etc). Utilizar una citocentrífuga para las extensiones del LBA. En las biopsias pulmonares se prepararán improntas de las muestras para tinciones directas.
- Utilizar torunda, pipeta o asa estériles para inocular las muestras en los medios de cultivo.
- En los cultivos cualitativos de aspirado traqueal y secreciones bronquiales se realizará la siembra en placa reaislando con asa estéril en, al menos, tres áreas.

## CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

- Para la realización de los cultivos cuantitativos, las muestras (LBA y CTP) deben agitarse en vórtex y no se centrifugarán.
- La porción inicial de las muestras del LBA debe desecharse.
- Las piezas de tejido recogidas por biopsia transbronquial deben introducirse en un contenedor estéril con una pequeña cantidad de suero salino no bacteriostático. A continuación se homogeneizará la muestra con salino no bacteriostático para inocular en los medios de cultivo. <sup>1</sup>

### **ANTIBIOGRAMA Y RESISTENCIA BACTERIANA**

La Unidad Formadora de Colonias (UFC) es una unidad de medida que se emplea para la cuantificación de microorganismos, es decir, para contabilizar el número de bacterias o levaduras viables en una muestra de cultivo líquida o sólida. La viabilidad se define como la habilidad de multiplicarse por fisión binaria en condiciones controladas. <sup>11</sup>

El antibiograma es un instrumento para medir la sensibilidad de los microorganismos a los antimicrobianos; se realiza principalmente por técnicas de dilución o de difusión. <sup>12</sup>

Las técnicas de dilución proporcionan resultados cuantitativos (concentración mínima inhibitoria, CMI) y las de difusión cualitativos (sensible, intermedio, resistente). Ambos métodos son comparables ya que hay una correlación directa entre el diámetro del halo de inhibición con un disco y la CMI. <sup>12</sup>

La realización de un antibiograma se basa en el patrón de resistencia de cada bacteria. Así, los antibióticos a los que esa bacteria es intrínsecamente resistente o cuya sensibilidad puede inferirse por otros, no suelen informarse en el antibiograma. <sup>12</sup>

La determinación de la Concentración Inhibidora Mínima (CIM) es la base de la medida de la sensibilidad de una bacteria a un determinado antibiótico. La CIM se define como la menor concentración de una gama de diluciones de antibiótico que provoca una inhibición de cualquier crecimiento bacteriano visible. Es el valor fundamental de referencia que permite establecer una escala de actividad del antibiótico frente a diferentes especies bacterianas.<sup>12</sup>

Hay diferentes técnicas de laboratorio que permiten medir o calcular de rutina, y de manera semicuantitativa, las CIM (métodos manuales y métodos automatizados o semiautomatizados). Estos diferentes métodos de rutina permiten categorizar una cierta cepa bacteriana en función de su sensibilidad frente al antibiótico probado. Esta cepa se denomina Sensible (S), Intermedia (I) o Resistente (R) al antibiótico.<sup>12</sup>

Para un determinado antibiótico, una cepa bacteriana es, según la NCCLS: 13

- Sensible, si existe una buena probabilidad de éxito terapéutico en el caso de un tratamiento a la dosis habitual.
- Resistente, si la probabilidad de éxito terapéutico es nula o muy reducida. No es de esperar ningún efecto terapéutico sea cual fuere el tipo de tratamiento.
- Intermedia, cuando el éxito terapéutico es imprevisible. Se puede conseguir efecto terapéutico en ciertas condiciones (fuertes concentraciones locales o aumento de la posología).<sup>13</sup>

La resistencia natural es un carácter constante de todas las cepas de una misma especie bacteriana. El conocimiento de las resistencias naturales permite prever la inactividad de la molécula frente a bacterias identificadas (después del crecimiento) o sospechosas (en caso de antibiótico terapia empírica). En ocasiones, constituye una ayuda para la identificación, puesto que ciertas especies se caracterizan por sus resistencias naturales. Ejemplos: Resistencia natural del *Proteus mirabilis* a las

tetraciclinas y a la colistina. Resistencia natural de la *Klebsiella pneumoniae* a las penicilinas (ampicilina, amoxicilina).<sup>13</sup>

La resistencia adquirida es una característica propia de ciertas cepas, dentro de una especie bacteriana naturalmente sensible, cuyo patrimonio genético ha sido modificado por mutación o adquisición de genes. Contrariamente a las resistencias naturales, las resistencias adquiridas son evolutivas, y su frecuencia depende a menudo de la utilización de los antibióticos. En ese caso, se hace indispensable el antibiograma.<sup>13</sup>

Una resistencia cruzada es cuando se debe a un mismo mecanismo de resistencia. En general, afecta a varios antibióticos dentro de una misma familia (Ejemplo: La resistencia a la oxacilina en los estafilococos se cruza con todas los  $\beta$ -lactámicos). En ciertos casos, puede afectar a antibióticos de familias diferentes (Ejemplo: la resistencia por impermeabilidad a las ciclinas se cruza con la resistencia al coloranfenicol y al trimetoprima).<sup>13</sup>

Una resistencia asociada es cuando afecta a varios antibióticos de familias diferentes. En general, se debe a la asociación de varios mecanismos de resistencia (Ejemplo: la resistencia de los estafilococos a la oxacilina va frecuentemente asociada a las quinolonas, aminoglicósidos, macrólidos y ciclinas).<sup>13</sup>

La resistencia bacteriana a los antibióticos es un problema de salud mundial que se encuentra en constante evolución. De manera frecuente se reportan nuevos mecanismos de resistencia bacteriana a los antibióticos, tanto en bacterias Gram negativas como en bacterias Gram positivas.<sup>6</sup>

La presencia de resistencia en una bacteria causante de infección disminuye las posibilidades de obtener la curación clínica y la erradicación bacteriológica e incrementa los costos de tratamiento, la morbilidad y la mortalidad.<sup>6</sup>

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

Las definiciones de resistencia se clasifican según el número y la clase de antibióticos afectados. La multiresistencia (*Multiple Drug Resistance*, MDR) se define como la ausencia de sensibilidad a, por lo menos, un fármaco en tres o más de las categorías de antibióticos; la resistencia extrema se refiere a la ausencia de sensibilidad a, por lo menos, un agente en todas las categorías de antimicrobianos excepto en dos de ellas o menos, y la resistencia a todos los antimicrobianos se define como resistencia a todas las categorías de antibióticos.<sup>6</sup>

Las publicaciones relacionadas con la resistencia de un patógeno comunitario como lo es *Streptococcus pneumoniae* se iniciaron en 1998, cuando se demostró que el microorganismo había comenzado a presentar resistencia creciente a la penicilina y a otros antibióticos betalactámicos; posteriormente se identificaron algunas cepas con resistencia compartida a penicilina y a cefalosporinas, macrólidos, ciprofloxacina, trimetoprim-sulfametoxazol, cloranfenicol y tetraciclinas. También se demostró la resistencia en aumento de *S. pyogenes* a eritromicina.<sup>6</sup>

Otro patógeno de gran importancia para México ha sido *S. aureus* recuperado generalmente de aislamientos hospitalarios. Se ha descrito la evolución de un clon resistente a la meticilina, denominado M, en un hospital pediátrico de la Ciudad de México y cómo dicho clon fue reemplazado por el llamado clon Nueva York-Japón.<sup>6</sup>

La resistencia bacteriana a los antibióticos mediada por la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), que inactivan la actividad de las cefalosporinas de tercera generación, constituyó en México uno de los mecanismos más frecuentes de resistencia en el entorno hospitalario y en los casos de brotes. En el 2001 se describió *Klebsiella pneumoniae* productora de BLEE como un patógeno pediátrico importante.<sup>6</sup>

En México, los mecanismos de resistencia de *P. aeruginosa* se han venido describiendo desde 1986; se han hallado genes, que codifican para la producción

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

de metalobetactamasas, y en ocasiones de la producción simultánea de diferentes tipos de BLEE. <sup>6</sup>

La bacteria *A. baumannii* es un patógeno bacteriano multirresistente que aparece como patógeno hospitalario. Se observó que la sensibilidad de esta a meropenem disminuyó entre 1999 y 2012 (de 92 a 12 %); el microorganismo se aisló más frecuentemente en secreciones y afectó a pacientes principalmente en unidades de cuidados intensivos. <sup>6</sup>

En 1993 se informó sobre una resistencia de 12.8% a penicilina en gram positivos, en niños hospitalizados. Se ha podido evaluar un número representativo de cepas, cuyo origen se ha ubicado predominantemente en niños enfermos hospitalizados; en estos casos se encontró que 16% de los aislamientos a partir de líquido pleural y aspirado bronquial tuvieron alta resistencia (es decir, una CMI mayor a 2 mg/ml de penicilina), y alrededor de 20%, una resistencia intermedia. <sup>7</sup>

En este mismo informe, 13% de las cepas fueron resistentes a eritromicina; 43%, a cloranfenicol, y 10%, a cefotaxima. El principal mecanismo de resistencia de *S. pneumoniae* a la penicilina es la alteración en las proteínas fijadoras de penicilina (PBPs), sin embargo aún existe una buena sensibilidad para esta. <sup>7</sup>

En 1981 se encontró en México que 14% de las cepas de *H. influenzae* tipo b eran resistentes a la ampicilina, y no se hallaron cepas resistentes al cloranfenicol. Hasta 1986 se notificaron las primeras dos cepas con multirresistencia, fenómeno que continúa siendo esporádico en la actualidad. <sup>7</sup>

En estudios recientes la resistencia hacia macrólidos ha sido elevada. En general se recomienda utilizar la ampicilina o la amoxicilina como fármaco de primera elección. Los mecanismos básicos de resistencia de *H. influenzae* se originan en la producción de betalactamasas y acetiltransferasa del cloranfenicol. <sup>7</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las características de los cultivos de vía respiratoria baja en pacientes pediátricos con diagnóstico de neumonía en el Star Médica Hospital Infantil Privado de julio 2017 a julio 2018?

## **JUSTIFICACION**

La vía respiratoria baja es generalmente estéril. La infección a este nivel, llamada neumonía (ya sea adquirida en la comunidad o nosocomial) en sus distintos patrones y presentaciones clínicas, es una de las principales causas de mortalidad infantil a nivel mundial, y conlleva también importante morbilidad.

El método más fiable para obtener el agente etiológico en el caso de neumonías de origen bacteriano es con cultivo de la vía aérea inferior; que si bien no se realiza en todos los casos por la necesidad de usar técnicas invasivas, nos provee de información invaluable para el manejo del paciente.

Si bien la microbiología no es indispensable para el diagnóstico, nos permite conocer los principales agentes etiológicos del hospital y región donde nos encontramos, además de aportar valiosa información para el tratamiento antimicrobiano y resistencia antibiótica.

El porcentaje de aislamiento reportado es variable, la mayoría de series reportan entre 40-75%. En México, no existen reportes recientes que informen de las características de cultivos de vía respiratoria baja en población pediátrica con diagnóstico de neumonía.

Ante estos datos, buscamos analizar la frecuencia de aislamientos bacterianos y la distribución por agente en cultivos únicamente de vía respiratoria inferior, así como las características de los pacientes y el antibiograma, en un hospital pediátrico mexicano.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Describir las principales características de los cultivos de vía respiratoria baja en pacientes pediátricos con diagnóstico de neumonía en el Star Médica Hospital Infantil Privado de julio 2017 a julio 2018.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Describir la frecuencia de aislamiento bacteriano en cultivos de vía respiratoria baja en pacientes pediátricos con diagnóstico de neumonía.
- Describir la distribución por especie de bacterias en cultivos positivos.
- Describir el tipo de neumonía por la que se solicitó cultivo de vía respiratoria baja, así como el servicio de procedencia (área crítica u otro).
- Describir la frecuencia de aislamiento bacteriano por sitio de cultivo.
- Describir las características de los antibiogramas de los cultivos positivos.
- Describir el grupo etario más frecuente en el que hubo crecimiento bacteriano en los cultivos.
- Describir la distribución por sexo de los pacientes en los que hubo crecimiento bacteriano en los cultivos.

## **DISEÑO**

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, observacional, transversal.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se emplearon los expedientes de los pacientes pediátricos de los que se solicitaron cultivos de vía respiratoria baja (líquido pleural, secreción bronquial y aspirado traqueal) con diagnóstico de neumonía, tomados en el laboratorio del Star Médica Hospital Infantil Privado del periodo comprendido del 1 de julio 2017 al 1 de julio 2018.

Los datos fueron obtenidos de los expedientes clínicos, mediante una hoja de recolección de datos previamente realizada, cuyos resultados fueron plasmados en un programa informático, para su análisis.

## **UNIVERSO DE ESTUDIO**

Todas las muestras de cultivos obtenidos de líquido pleural, secreción bronquial y aspirado traqueal de pacientes pediátricos con diagnóstico de neumonía del Star Medica Hospital Infantil Privado del periodo comprendido del 1 de julio 2017 al 1 de julio 2018.

## **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Por ser un estudio descriptivo, no se realizó el cálculo del tamaño de la muestra. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia de casos consecutivos.

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

**CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Resultados de cultivos de líquido pleural, aspirado traqueal y secreción bronquial, tomados en el laboratorio del Star Médica Hospital Infantil Privado.
- Diagnóstico de neumonía.
- Pacientes de 0 a 18 años.
- Periodo julio 2017 a julio 2018.

**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Cultivos no concluyentes (muestra insuficiente, pérdida de muestra, etc.)
- Sin diagnóstico referido, o diagnóstico diferente a neumonía.
- Pacientes no pediátricos (19 años o más).
- Fuera del periodo establecido.

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

**DEFINICIÓN DE VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>
EDAD	Unidad de medición en orden cronológico en años desde el nacimiento hasta la fecha de ingreso	Años	Numérica continua
SEXO	Características fenotípicas que distinguen al hombre y la mujer	Femenino Masculino	Nominal dicotómica
DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA	Número de días transcurridos desde el ingreso del paciente al servicio de hospitalización hasta su egreso; se obtiene restando a la fecha de egreso a la de ingreso	Días	Numérica continua
ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN	Área hospitalaria en la cual se hospitalizó el paciente de acuerdo a su gravedad	UCIN/UTIP (crítica) Hospitalización	Cualitativa nominal

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

SITIO DE CULTIVO	Lugar de donde se obtuvo la muestra para el aislamiento bacteriano	Aspirado traqueal Secreción bronquial Líquido pleural	Cualitativa nominal
TIPO DE NEUMONÍA	Infección del parénquima pulmonar, dependiendo del lugar de adquisición de la misma	Nosocomial Adquirida en la comunidad	Cualitativa nominal
AISLAMIENTO BACTERIANO	Presencia o ausencia de UFC bacterianas en el cultivo	Si No	Nominal dicotómica
ESPECIE BACTERIANA	Tipo de bacteria causante de neumonía	Nombre del género y especie	Cualitativa nominal
UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA	Unidad de medida para contabilizar el número de bacterias viables en una muestra de cultivo	Número.	Numérica continua
ANTIBIOGRAMA	Prueba microbiológica que se realiza para determinar la susceptibilidad de una bacteria a un grupo de antibióticos.	Sensible Resistente	Cualitativa nominal

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

<p>INTUBACIÓN OROTRAQUEAL</p>	<p>Presencia de una cánula en la tráquea a través de la boca en la asistencia ventilatoria</p>	<p>Si No</p>	<p>Nominal dicotómica</p>
<p>TRAQUEOSTOMÍA</p>	<p>Presencia de traqueotomía abierta independientemente del momento de su realización</p>	<p>Si No</p>	<p>Nominal dicotómica</p>

## **DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

Se tuvo acceso a los expedientes clínicos de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión. Se revisaron 62 expedientes, de los cuales se obtuvieron los datos necesarios para el estudio mediante el llenado de una hoja de recolección de datos, creada exclusivamente para este fin.

Posteriormente se analizó la información en el programa estadístico SPSS mediante estadística descriptiva. Finalmente se realizó un análisis de resultados y conclusiones.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Este estudio está apegado a la declaración de Helsinki, promoviendo y asegurando el respeto a todos los seres humanos, protegiendo su salud y derechos individuales.

La Ley General de Salud establece que deben utilizarse los datos con confidencialidad y con fines no lucrativos. Para este estudio no se utilizó consentimiento informado, ya que los datos fueron obtenidos a través de expedientes clínicos.

## RESULTADOS

El número total de cultivos de vía respiratoria baja en pacientes pediátricos con diagnóstico de neumonía en el Star Médica Hospital Infantil Privado, durante el periodo de estudio de 12 meses, fue de 62. El promedio de cultivos solicitados por mes fue de 5.16 cultivos.

Del total, se reportaron 42 cultivos positivos a crecimiento bacteriano, es decir, el 68%; y 20 negativos (sin desarrollo de bacterias a las 72 horas): 32%.

**GRÁFICO 1.** Frecuencia de aislamiento bacteriano en cultivos de vía respiratoria baja.



En cuanto al sitio de cultivo, 59 fueron de secreción bronquial, 1 aspirado traqueal y 2 de líquido pleural. Las medias por sitio con son, respectivamente: 95.16%, 1.61% y 3.22%.

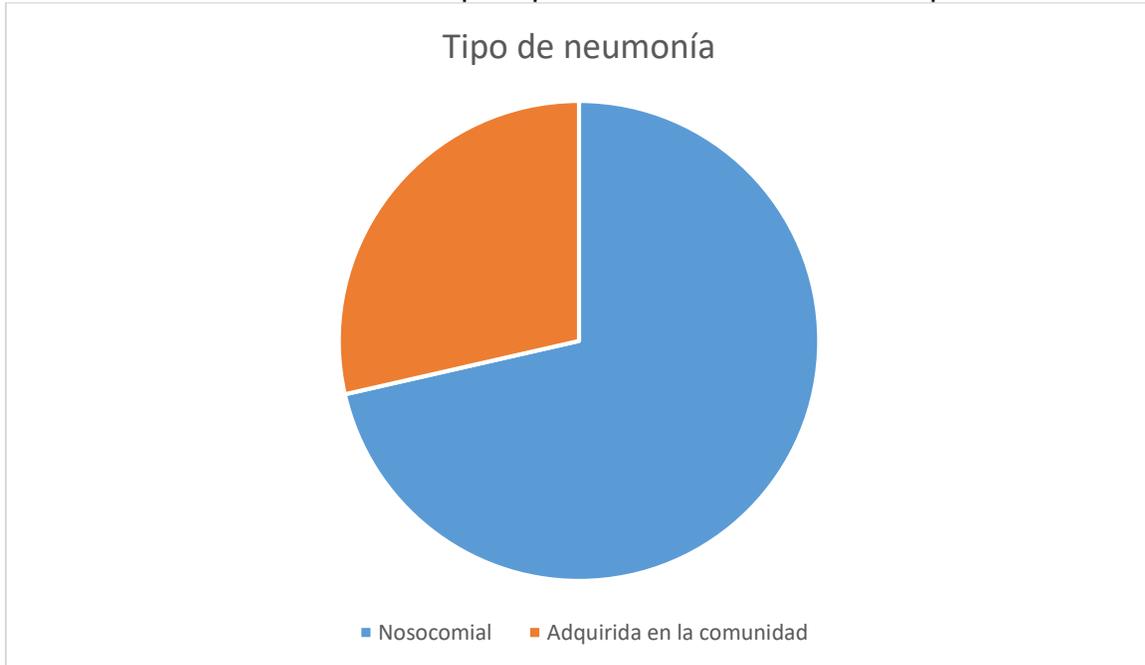
De los 59 cultivos de secreción bronquial, se reportaron 39 con aislamiento. Lo que da un porcentaje de positividad de 66%. El único cultivo de aspirado traqueal fue positivo (porcentaje de aislamiento 100%). Los 2 cultivos de líquido pleural resultaron positivos, lo que significa una tasa de crecimiento de 100%.

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

**De los cultivos positivos:**

En cuanto al tipo de neumonía, 71.43% corresponden a neumonía nosocomial y 28.57% a neumonía adquirida en la comunidad.

**GRÁFICO 2.** Distribución por tipo de neumonía de cultivos positivos.



Acerca del área donde se encontraban hospitalizados los pacientes al momento de la coma del cultivo, 69.05% correspondieron a terapias intensivas (pediátrica y neonatal) y 30.95% a áreas no intensivas (piso de hospitalización y quirófano).

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

**GRÁFICO 3.** Distribución por área de hospitalización de los cultivos positivos.



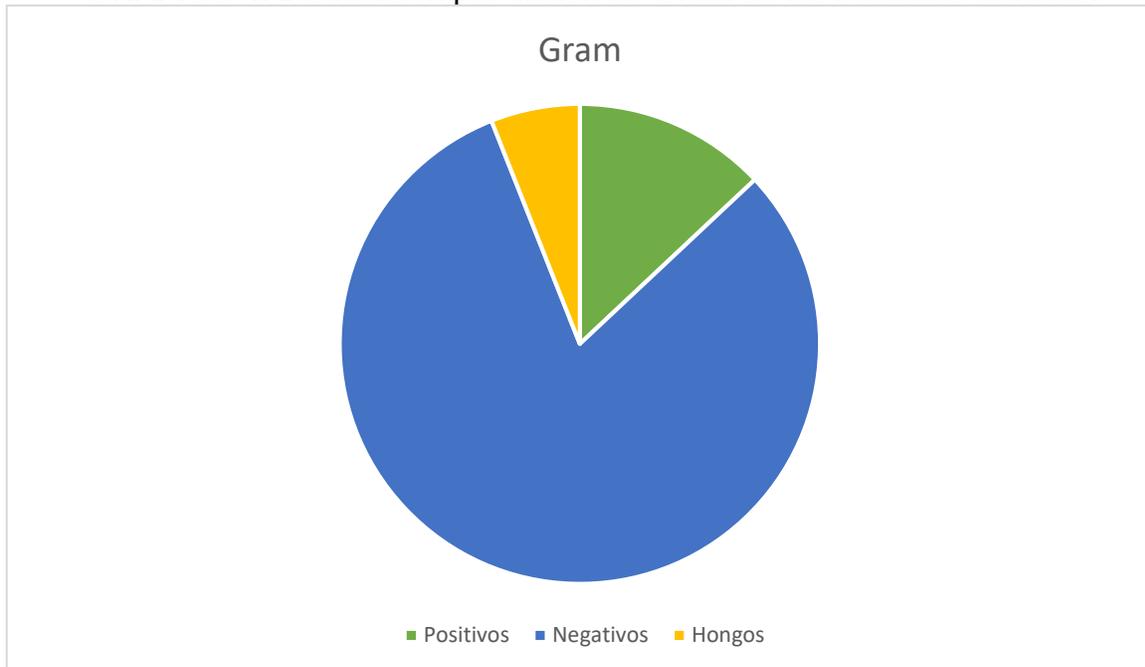
La distribución por sexo de los pacientes fue de 52.38% pacientes femeninos y 47.61% masculinos.

Para la edad, se agruparon los pacientes por grupos etarios, con la siguiente distribución:

- 0 a 28 días: 2%
- 28 días a 1 año: 11.9%
- 1 año a 5 años: 35.71%
- 5 años a 12 años: 26.19%
- 12 años a 18 años: 23.8%

Los microorganismos aislados fueron diversos, se encontraron 13 distintas especies. Del total de estos, el 13% fueron Gram positivos, 81% Gram negativos, y 6% correspondieron a hongos (específicamente *Candida albicans*).

**GRÁFICO 4.** Distribución por tinción de Gram de las bacterias aisladas.

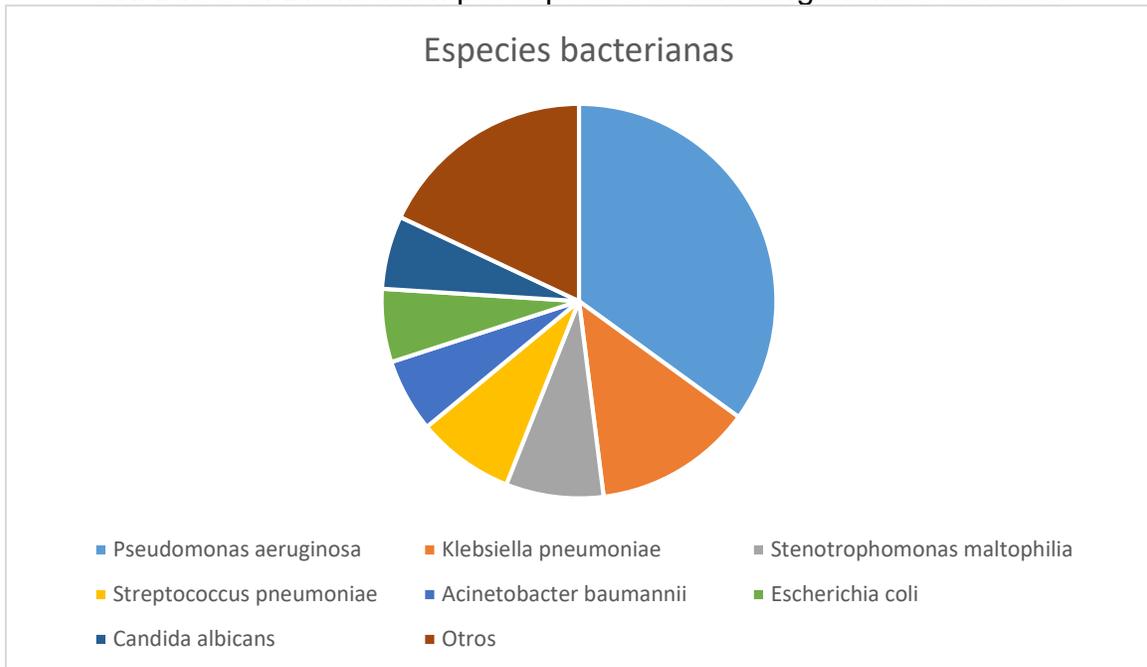


Por frecuencia, las bacterias reportadas son:

- *Pseudomonas aeruginosa* 35%
- *Klebsiella pneumoniae* 13%
- *Stenotrophomonas maltophilia* y *Streptococcus pneumoniae* 8% cada uno
- *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli* y *Candida albicans* 6% cada uno
- El 18% restante se divide entre: *Haemophilus influenzae*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas putida*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis*.

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

**GRÁFICO 5.** Distribución por especies de microorganismos aislados.



Hubo 5 cultivos con asociación de dos o tres bacterias, que corresponden a 10% de los resultados positivos. En neumonía nosocomial fueron 3: Pseudomonas aeruginosa + Klebsiella pneumoniae en dos casos y Pseudomonas aeruginosa + Klebsiella pneumoniae + Stenotrophomonas maltophilia. En neumonía de la comunidad hubo 2: Streptococcus pneumoniae + Haemophilus influenzae y Escherichia coli + Enterococcus faecalis.

**De los cultivos negativos:**

En cuanto al tipo de neumonía, 20% corresponden a neumonía nosocomial y 80% a neumonía adquirida en la comunidad.

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

**GRÁFICO 6.** Distribución por tipo de neumonía de cultivos negativos.



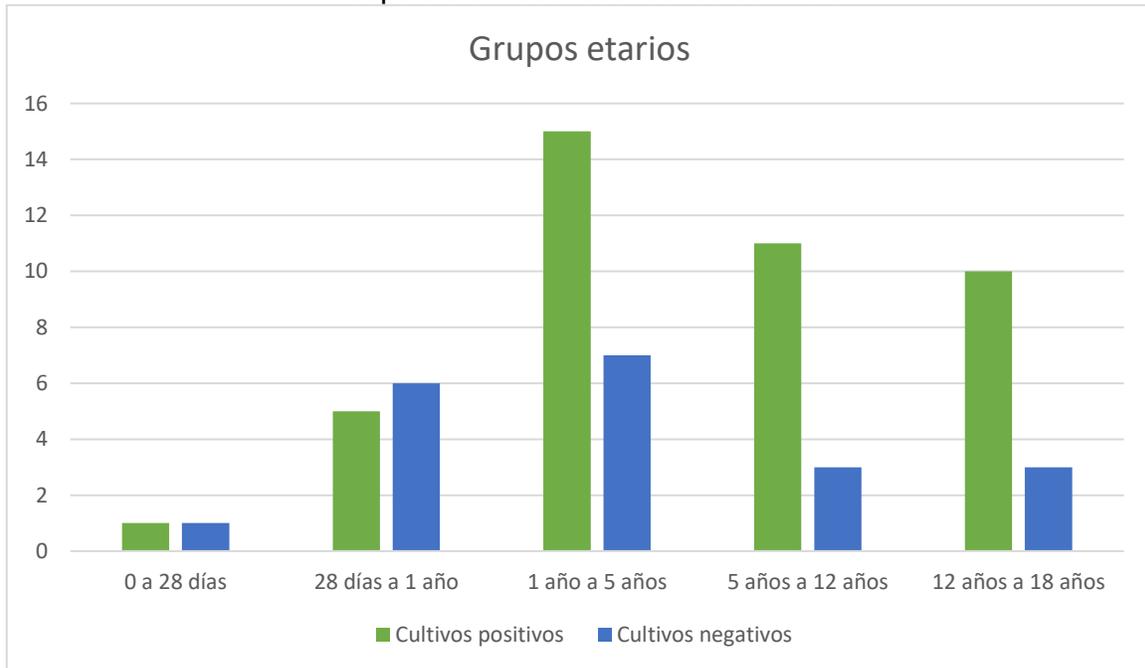
Acerca del área donde se encontraban hospitalizados los pacientes al momento de la coma del cultivo, 30% correspondieron a terapias intensivas (pediátrica y neonatal) y 70% a áreas no intensivas (piso de hospitalización y quirófano).

La distribución por sexo de los pacientes fue de 72% pacientes femeninos y 28% masculinos.

En cuanto a los grupos etarios, por frecuencia se encontró la siguiente distribución: 1 año a 5 años 35%, 28 días a 1 año 30%, el restante 35% correspondió al resto de los grupos etarios.

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

**GRÁFICO 7.** Distribución por grupo de edad de los pacientes con neumonía con respecto al resultado de los cultivos.



## **DISCUSIÓN**

Durante el estudio, se encontró un porcentaje de aislamiento considerable, el cual se encuentra dentro del rango reportado por la literatura, sin embargo en el límite superior. La relevancia de esto radica en que los cultivos de vía respiratoria baja son en su mayoría positivos, lo que nos aporta importante información acerca de la etiología del proceso infeccioso, y por lo tanto para la toma de decisiones en cuanto a manejo.

El tipo de cultivo más representativo fue la secreción bronquial, por lo que es más estadísticamente significativo. Llaman la atención los altos porcentajes de aislamiento para los otros dos tipos de cultivo: aspirado traqueal y líquido pleural, aunque por la pequeña cantidad de muestras, se debe tomar con reserva.

Sin embargo, es innegable la importancia del aislamiento que obtuvimos en líquido pleural, ya que la literatura reporta un porcentaje menor del mismo, generalmente por uso previo de antibióticos. Cabe aclarar que este tipo de cultivos fue tomado por neumonía complicada con derrame pleural o empiema, independientemente del servicio donde se encontraba el paciente.

No hubo diferencia estadística significativa en el género de los pacientes. En cuanto al grupo etario, se obtuvieron más cultivos positivos en las edades de 1 a 5 años, y en segundo lugar, de 5 a 12 años; edades en las que es más frecuente la etiología bacteriana que en lactantes (sin tomar en cuenta los casos nosocomiales); no sin perder de vista el papel de los virus como principales patógenos en pacientes pediátricos con neumonía.

La mayoría de cultivos fueron obtenidos en áreas críticas. Esto por la gravedad de los pacientes, razón que ameritó técnicas invasivas para determinar la etiología de la neumonía y posteriormente ajustar tratamiento; y por la condición de intubación orotraqueal de muchos pacientes, que facilita la toma de muestras de vía respiratoria baja. Paradójicamente, la ventilación mecánica también es un factor de riesgo importante para la adquisición de patógenos hospitalarios.

## CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

Aunado a esto, también se concluyó que alrededor del 70% de cultivos positivos contaban con diagnóstico de neumonía nosocomial; de estos la cantidad más importante fue obtenida de terapias intensivas (no exentas las áreas no críticas del riesgo de infección pulmonar nosocomial); esto en relación con la ventilación mecánica ya comentada, así como muchas otras maniobras invasivas usadas en estas áreas, y con la estancia hospitalaria prolongada.

Las especies de microorganismos obtenidos fueron 13, a pesar del poco tiempo de uso de las instalaciones del hospital. Se obtuvieron muy similares especies en todas las áreas, aunque con mayor concentración y frecuencia en las críticas. Hubo un claro predominio de Gram negativos, que corresponden a patógenos nosocomiales, siendo nuestras principales bacterias *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*. Cabe destacar también la presencia de *Candida albicans* y *Acinetobacter baumannii*, cuyo aislamiento se encontró también en piso de hospitalización. *Stenotrophomonas maltophilia*, aislada en 8% de los cultivos, fue exclusiva de las áreas críticas.

Se destaca la asociación de *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*, cuya importancia radica en la dificultad que representan para el manejo y elección del antibiótico.

El papel de la neumonía nosocomial es de suma importancia en la medicina actual. Si bien no existe manera de erradicarla, sería importante aumentar las medidas preventivas de la misma.

Los Gram positivos representaron el 13% de casos, siendo el principal *Streptococcus pneumoniae*. Sin embargo, las otras dos bacterias, aunque solo se aislaron en un caso cada una, merecen un breve comentario. *Enterococcus faecalis* no es un patógeno común de la vía respiratoria (que además se desarrolló con *Escherichia coli*, tampoco usual); y *Staphylococcus aureus*, que se encuentra tanto en la comunidad como de forma intrahospitalaria, suele causar formas graves de neumonía.

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

La bacteria más encontrada en neumonías de la comunidad fue *Streptococcus pneumoniae*, lo cual corresponde con la literatura. *Haemophilus influenzae*, patógeno de la comunidad, fue aislado en poca proporción (4%), por la ya conocida disminución de su frecuencia como causante de neumonía secundario a la vacunación.

Tuvimos una asociación de *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*, que hace sospechar de esquema de vacunación incompleto; sin embargo se necesitarían más datos del paciente para corroborarlo.

En cuanto a los cultivos negativos, la mayoría correspondieron a neumonías de la comunidad, de pacientes ubicados en área no crítica, y en los grupos de edad de 28 días a 5 años. En estos grupos etarios, es mucho más frecuente la etiología viral, razón por la que es esperado no haber obtenido crecimientos bacterianos. Sin duda un punto para investigación futura sería un estudio similar, pero centrándose en la detección de los más comunes virus y bacterias atípicas por PCR; con lo que también contamos en el hospital.

## CONCLUSIONES

Los cultivos de vía respiratoria baja son una herramienta útil para conocer la bacteria específica causante de cuadros de neumonía, siendo los utilizados en nuestro hospital la secreción bronquial en primer lugar, líquido pleural en segundo, y aspirado traqueal en tercer lugar de frecuencia.

En el presente estudio, se obtuvo aislamiento de microorganismos (bacterianos y hongos) en el 68% de los cultivos. De estos, hubo predominio de Gram negativos en 81%, siendo estos relacionados con cuadros de adquisición nosocomial, acorde a la literatura. Las bacterias más frecuentes fueron *Pseudomonas aeruginosa* 35% y *Klebsiella pneumoniae* 13%, en algunos cultivos incluso con crecimiento de ambas.

Siguieron en frecuencia, cada una con un 8%, *Stenotrophomonas maltophilia*, aislada únicamente áreas críticas; y *Streptococcus pneumoniae*, el cual fue el principal Gram positivo y el más frecuente aislado en neumonías adquiridas en la comunidad. Se obtuvo aislamiento de un hongo, *Candida albicans*, en 6% de los casos.

En cuanto a los pacientes, hubo un ligero predominio del sexo femenino, aunque no hay diferencia significativa por género. El grupo etarios con más cultivos positivos fue de 1 a 5 años. La mayoría de cultivos fueron obtenidos en áreas críticas. De los cultivos positivos, el 70% tenían diagnóstico de neumonía nosocomial.

## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Dentro de las limitaciones de este estudio se pueden mencionar aquellas que están relacionadas con los siguientes aspectos:

- El corto periodo de seguimiento del estudio y por lo tanto, el pequeño tamaño muestral.
- Los errores operador dependiente que hayan podido ocurrir en el laboratorio de microbiología, al haber sido un estudio retrospectivo.
- Las muestras fueron sembradas en medios de cultivo usuales; no se usaron medios especiales, ni otras técnicas más avanzadas para identificación de microorganismos.
- La falta de registros fidedignos de infecciones nosocomiales en áreas críticas.
- La probabilidad de error diagnóstico de neumonía.
- El inicio relativamente reciente de vigilancia de infecciones nosocomiales en nuestro hospital (1 año).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Meseguer, María Antonia, et al. "Diagnóstico microbiológico de las infecciones bacterianas del tracto respiratorio inferior." *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 26.7 (2008): 430-436.
2. Rani S. Gereige, et al. "Pneumonia." *Pediatrics in Review*. 34;438 (2013) DOI: 10.1542/pir.34-10-438
3. Jain, Seema, et al. "Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among US children." *New England Journal of Medicine* 372.9 (2015): 835-845.
4. Contreras, Paola, and Beatriz Milet. "Uso de cultivo cuantitativo de aspirado endotraqueal para el diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica en pediatría: estudio prospectivo, analítico." *Revista chilena de infectología* 28.4 (2011): 349-356.
5. López, Diana, et al. "Neumonía complicada con derrame pleural: Características clínicas y microbiológicas en pacientes pediátricos del Hospital de Niños JM de los Ríos." *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría* 79.3 (2016): 86-91.
6. Rodríguez-Noriega, Eduardo, et al. "La evolución de la resistencia bacteriana en México, 1973-2013." *Biomédica* 34.1 (2014).
7. Solórzano-Santos, Fortino, and Ma Miranda-Novales. "Resistencia de bacterias respiratorias y entéricas a antibióticos." *salud pública de méxico* 40 (1998): 510-516.

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVOS DE VÍA RESPIRATORIA BAJA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON NEUMONÍA EN STAR MÉDICA HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

8. Jiménez-Munguía, Rosa María, et al. "Neumonía neonatal temprana, experiencia en el Hospital Español de México." *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas* 19.4 (2014): 409-414.
9. British Thoracic Society of Standards of Care Committee. "BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in childhood." *Thorax* 57.suppl 1 (2002): i1-i24.
10. Zenteno, Daniel, et al. "Utilidad de la radiografía de tórax en niños como aproximación a la etiología de neumonía adquirida en la comunidad." *Revista chilena de infectología* 25.1 (2008): 17-21.
11. Bennington, James L. *Diccionario enciclopédico del laboratorio clínico*. Ed. Médica Panamericana, 2000. p. 292
12. Saavedra-Lozano, Jesús. "El antibiograma. Interpretación del antibiograma: conceptos generales (I)." *Anales de Pediatría Continuada* 7.4 (2009): 214-217.
13. Val Dani. "Seminario de Antibióticos." *Microbiología e inmunología. Universidad de Buenos Aires*. (2016). Disponible en: <http://www.microinmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioAntibioticos.htm>

## ANEXOS

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- 1.- Nombre del paciente \_\_\_\_\_
- 2.- Edad: \_\_\_\_\_ 3.- Sexo \_\_\_\_\_
- 4.- Fecha de nacimiento: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ 5.- No. Expediente: \_\_\_\_\_
- 6.1.- Fecha de Ingreso: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ 6.2.- Fecha de egreso: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_
- 6.3.- Días de estancia intra hospitalaria: \_\_\_\_\_
- 7.- Diagnóstico: Neumonía Adquirida en la comunidad: ( ) Nosocomial: ( )
- 8.- Área de hospitalización: UCIN/UTIP: ( ) Otro: ( )
- 9.- Sitio de cultivo:  
Líquido pleural: ( ) Aspirado traqueal: ( ) Secreción bronquial: ( )
- 10.- Aislamiento bacteriano: Si: ( ) No: ( )
- 11.- Especie de bacteria: \_\_\_\_\_
- 13.- Número de Unidades formadoras de colonias: \_\_\_\_\_
- 14.- Características de antibiograma: \_\_\_\_\_
- 15.- Observaciones:  
\_\_\_\_\_