

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a knight on horseback, a crown at the top, a castle on the left, and a lion on the right. The Latin motto "CETERAS OMBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER PLURIMA QUAE SIBI SUBIACENT" is inscribed around the perimeter. The title of the thesis is overlaid on the seal.

**“CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LOS  
PACIENTES PEDIÁTRICOS CON AISLAMIENTO DE  
PSEUDOMONAS EN CULTIVOS”**

**MARÍA MERCEDES SARAVIA CANO**

**TESIS**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Para obtener el grado de Maestría en Ciencias Médicas con  
Especialidad en Pediatría**

**ENERO 2,015**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**“CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS  
CON AISLAMIENTO DE PSEUDOMONAS EN CULTIVOS”**

**MARÍA MERCEDES SARAVIA CANO**

**TESIS**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas**

**Para obtener el grado de Maestría en Ciencias Médicas con  
Especialidad en Pediatría**

**ENERO 2,015**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: María Mercedes Saravia Cano

Carné Universitario No.: 100019957


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el trabajo de tesis "**Caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes pediátricos con aislamiento de pseudomonas en cultivo**"


Que fue asesorado: Dr. Roger Arturo Gil Córdón

Y revisado por: Dr. Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para septiembre 2014.

Guatemala, 10 de septiembre de 2014.

  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

Guatemala, 28 de septiembre de 2012

**Doctora  
Ana Marilyn Ortiz de Juárez  
Coordinadora Docente Maestría en Pediatría  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social  
Presente**

**Dra. Ortiz de Juárez:**

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis titulado:

**“CARACTERIZACIÓN CLINICA Y EPIDEMIOLOGICA DE LOS PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON AISLAMIENTO DE PSEUDOMONAS EN CULTIVOS”**

Estudio descriptivo prospectivo en los pacientes en los que se aisló Pseudomonas ingresados en el Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el período de enero de 2011 a junio de 2012.

Pertenece a la Doctora María Mercedes Saravia Cano; el cual he revisado y aprobado para su presentación.

Sin otro particular, de usted deferentemente.

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

Dr. Roger Arturo Gil Cordon  
Infectólogo - Pediatra  
Cd. No. 8,067

**Dr. Roger Arturo Gil Cordon  
Infectólogo Pediatra  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social  
Asesor de Tesis**

Guatemala, 28 de septiembre de 2012

**Doctor**  
**Luis Alfredo Ruiz Cruz**  
**Coordinador General de Maestrías y Especialidades**  
**Escuela de Estudios de Postgrado**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Presente.**

**Dr. Ruiz Cruz:**

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis titulado:

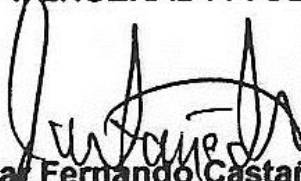
**“CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LOS PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON AISLAMIENTO DE PSEUDOMONAS EN CULTIVOS”**

Estudio descriptivo prospectivo en los pacientes en los que se aisló Pseudomonas ingresados en el Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el período de enero de 2011 a junio de 2012.

Pertenciente a la Doctora María Mercedes Saravia Cano; el cual he revisado y aprobado para su presentación.

Sin otro particular, de usted deferentemente.

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



**Dr. Oscar F. Castañeda O.**  
**MEDICO Y CIRUJANO**  
**Cel. No. 6488**

**Dr. Msc Oscar Fernando Castañeda Orellana**  
**Coordinador Académico de Maestrías**  
**Instituto Guatemalteco de Seguridad Social**  
**Escuela de Estudios de Postgrado**  
**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Revisor de Tesis**

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>i</b>
<b>INDICE DE GRAFICAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>iii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
2.1 Infección Nosocomial.....	3
2.1.1. Definición .....	3
2.2 Epidemiología.....	3
2.2.1 Frecuencia .....	3
2.2.2. Factores de Riesgo .....	3
2.2.3. Características del hospedero.....	4
2.2.4. Agentes causales.....	5
2.2.5. Formas de transmisión.....	5
2.2.6 Sitios de Infección .....	6
2.3 Pseudomonas .....	6
2.3.1 P. aureginosa.....	8
2.4 Diagnóstico diferencial.....	13
2.5 Diagnóstico etiológico.....	13
<b>III. OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
<b>IV MATERIAL Y MÉTODO .....</b>	<b>16</b>
4.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
4.2 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	16
4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	16
4.3.1 POBLACIÓN .....	16
4.3.2 MUESTRA .....	16
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....	16
4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	16
4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	17
4.5 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	17

6. TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR Y REGISTRAR LA INFORMACION .....	20
7. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INFORMACIÓN .....	20
8. PLAN DE ANALISIS, PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....	21
<b>V. RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>33</b>
<b>6.1 CONCLUSIONES .....</b>	<b>36</b>
<b>6.2 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>38</b>
<b>VIII. ANEXOS .....</b>	<b>41</b>

## INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1.....	23
Tabla 2.....	24
Tabla 3.....	25
Tabla 4.....	26
Tabla 5.....	27
Tabla 6.....	28
Tabla 7.....	29
Tabla 8.....	30
Tabla 9.....	31



## INDICE DE GRÁFICAS

	Página
Gráfica 1.....	23
Gráfica 2.....	24
Gráfica 3.....	25
Gráfica 4.....	26
Gráfica 5.....	27
Gráfica 6.....	28
Gráfica 7.....	29
Gráfica 8.....	30
Gráfica 9.....	32

## RESUMEN

La presente tesis de tipo descriptivo prospectivo de corte transversal se realizó con el objetivo de caracterizar a los pacientes pediátricos menores de 12 años ingresados al Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) durante el período de enero de 2011 a junio de 2012 en quienes se aislaron cultivos positivos a *Pseudomonas*, seleccionándose únicamente aquellos con edad inferior a los 12 años. Se incluyeron un total de 102 pacientes (59% masculino y 41% femenino), el 74% se encontraron entre su primer mes de vida y los dos años de edad, el 63% tenía más de 14 días de estancia hospitalaria, más del 50% de los pacientes tuvieron más de un diagnóstico de ingreso, 37% cursó con sepsis o choque séptico, un 77% obtuvo cobertura de amplio espectro posterior a cultivo; la moda para el sitio de aislamiento de *Pseudomonas* spp fue el aspirado orotraqueal (43%). La ventilación mecánica (68%) seguida del uso de sonda orogástrica (47%) y el uso de esteroides (44%) fueron los 3 factores de riesgo más asociados por *Pseudomonas* spp. En el 94% de los pacientes estudiados existió correlación entre la clínica y el cultivo para *Pseudomonas* spp., encontrándose un 88% de los pacientes con vida al momento del estudio. El mes con mayor incidencia de casos fue diciembre de 2011 (10 casos) al contrario de mayo de 2012 con la menor cantidad (3 casos).

## I. INTRODUCCIÓN

Como en la mayoría de países, las enfermedades infecciosas en Guatemala constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todos los grupos de edad, particularmente en lactantes y niños, según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social es la responsable de aproximadamente 60% de las muertes infantiles.(1)

De la misma manera, la infección nosocomial constituye un importante problema de salud, ya que disminuye la calidad de vida de los pacientes al incidir directamente en la morbilidad y mortalidad, y aumenta los costos en atención, al aumentar los días promedio de estancia hospitalaria y los gastos directos en los pacientes, como es el caso de los antibióticos.(2,3).

Desde hace mucho tiempo, Wendell Olmes en el año de 1843, realiza el primer estudio formal sobre la influencia de los médicos en torno a la transmisión de la fiebre puerperal, definiendo así las infecciones intrahospitalarias, o nosocomiales.(4) Y es que las mismas constituyen un problema de gran trascendencia económica y social, así como un desafío para los sistemas de salud responsables ya que condicionan altas tasas de morbilidad y mortalidad, además de incrementar los años de vida potencialmente perdidos de la población afecta. (5)

Existen microorganismos reconocidos como intrahospitalarios, es decir más frecuentemente relacionados con las infecciones nosocomiales, dentro de los que se encuentran las diferentes especies de Pseudomonas, las cuales son responsables de la mayoría de infecciones nosocomiales. Se presentan como agentes oportunistas que causan enfermedad en pacientes con factores de riesgo y se pueden presentar como brotes epidémicos especialmente en áreas de cuidados intensivos y unidades de lactantes. (6)

El riesgo de adquirir una infección depende de factores predisponentes del propio enfermo y de otros relacionados con el ambiente. Esta interacción es muy compleja en hospitales donde se encuentra una población debilitada por una enfermedad subyacente y un ambiente contaminado potencialmente. Dentro de los factores de riesgo principalmente podemos mencionar: extremos de edad, alteración de la flora normal del hospedero, pérdida de barreras anatómicas a la infección, implantación de cuerpos extraños, trastornos metabólicos y circulatorios, alteraciones de la respuesta inmunitaria. (4) Todos estos factores confluyen y

favorecen la infección intrahospitalaria, especialmente en unidades de cuidados intensivos pediátricos, así, Aguirre en un estudio multicéntrico realizado en UCI del Hospital Pediátrico de Villa Clara, Cuba, reportó una tasa de incidencia de infección nosocomial de 17,2 a 56,3 por cada 100 egresados. (7)

En la actualidad, hay consenso internacional en referirse a la Infección Intrahospitalaria como “aquella que se adquiere dentro del hospital y que puede manifestarse durante el internamiento del paciente o después del mismo” y los criterios que se recomiendan utilizar, para hacer comparables los trabajos de los investigadores de esta rama en el mundo, son los emitidos desde 1988, por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés), de Atlanta, Georgia; según los cuales esta es una condición sistémica o localizada resultado de una reacción adversa por la presencia de un agente infeccioso o sus toxinas, no debiendo haber evidencia de que la infección estaba presente o en período de incubación en el momento de admisión al servicio de salud, causada por agentes infecciosos de fuentes endógenas o exógenas y confirmada por hallazgos clínicos, de laboratorio o por exámenes especiales, así como por visualización por médico o cirujano. (8)

En el ámbito mundial se calcula que del 5 al 10% de todos los pacientes ingresados adquieren una infección nosocomial, lo que se corresponde con unos dos millones de infecciones al año; con una prolongación media de la estadía de tres días por cada una de ellas, incrementándose con ello el costo hasta mil millones de dólares al año y de manera significativa la mortalidad, ya que se trata de muertes prevenibles potencialmente.(18) Se menciona que en México la frecuencia de infecciones intrahospitalarias es de 1.3 %, en Cuba de 3.8 %, en Estados Unidos de 4-5 %, en Guatemala, Reyes González reportó una tasa de incidencia de 5% en el Departamento de Cirugía, Hospital Nacional de Retalhuleu durante el período 2001-2003, cifras determinadas en la población adulta. (4,5,9)

Este estudio fue realizado en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, el cual consistió en la caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes ingresados a dicho centro asistencial en los que se aisló *Pseudomonas spp*, de enero del 2011 a junio del año 2012; con el fin de obtener información actual y local sobre esta patología e implementar en base a resultados medidas de prevención de infecciones nosocomiales, que ayuden a disminuir los gastos dirigidos al tratamiento de las mismas.

## **II. ANTECEDENTES**

### **2.1 Infección Nosocomial**

#### **2.1.1. Definición**

El Consenso Nacional de Infección Nosocomial la define como una infección localizada o de condición sistémica 1) que recluta de una reacción adversa a la presencia de agentes infecciosos o sus toxinas y 2) que no estuviera presente o en período de incubación en el momento de la admisión al hospital. (8)

Existen otros principios importantes en los que se basan las definiciones de infección nosocomial. Primero, la información usada para determinar la presencia y clasificación de una infección debe ser la combinación de hallazgos clínicos y los resultados de laboratorio y otras pruebas. La evidencia clínica se deriva de una observación directa del sitio de infección o la revisión de otras fuentes como lo es el expediente clínico del paciente. La evidencia de laboratorio incluye resultados de cultivos, tests de detección antígeno-anticuerpo, o visualización microscópica, Datos de apoyo derivan de otros estudios de diagnóstico como radiografías, ultrasonidos, tomografías axiales computarizadas, resonancias magnéticas nucleares. (8)

### **2.2 Epidemiología**

Los indicadores epidemiológicos sirven para caracterizar a las infecciones nosocomiales en cuanto a frecuencia, distribución, factores de riesgo, agentes causales. (4)

#### **2.2.1 Frecuencia**

Esta puede determinarse mediante estudios transversales que en forma periódica establecen la prevalencia, o mediante sistemas de vigilancia permanente que precisen la incidencia. (4,10)

#### **2.2.2. Factores de Riesgo**

El riesgo de adquirir una infección depende de factores predisponentes del propio enfermo y de otros relacionados con el ambiente. Esta interacción es compleja, el principal factor de riesgo

que depende del paciente es la inmunodeficiencia, por otro lado, los procedimientos invásivos (cirugía, sondas vesicales, venodisecciones, o cánulas endotraqueales, constituyen un portal de entrada directa de agentes infecciosos a cavidades, tejido subcutáneo, torrente sanguíneo y pulmones. Este tipo de colonización y posteriormente de infección, aumenta cuando no se cumple con las técnicas de aislamiento, las curaciones, limpieza y desinfección o esterilización del equipo. (11,4)

La administración de antibióticos altera los patrones de colonización bacteriana normal, en particular en el tubo digestivo, con la proliferación de agentes oportunistas o con una alta tasa de resistencia a antibióticos. (1)

Siendo ellos los principales factores de riesgo de infecciones nosocomiales:

- a) Extremos de edad
- b) Alteración de flora normal de hospedero: hospitalización y antibióticos
- c) Pérdida de barreras anatómicas a la infección: uso de sonda urinaria, intubación, cánula arterial o venosa, cirugía quemaduras y traumatismo
- d) Implantación de cuerpos extraños: catéteres, prótesis valvulares, sutura y shunts vasculares y de líquido cefalorraquídeo
- e) Trastornos circulatorios y metabólicos, como diabetes, insuficiencia cardíaca y renal, hemodiálisis, lesión hística y necrosis
- f) Alteraciones de la respuesta inmunitaria: tratamiento con inmunosupresores, depresión de la función del sistema reticuloendotelial, alteración de la función fagocitaria e inmunidad humoral y celular reducidas.

### **2.2.3. Características del hospedero**

Las condiciones que favorecen a las infecciones nosocomiales son aquellas que alteran los mecanismo de defensa inmunitarios como desnutrición, cáncer, nefropatía, infección o inmunodepresión.

Otros factores están condicionados por la pérdida de sus barreras naturales de defensa, como el caso de piel por efecto de cirugía o quemaduras.

#### **2.2.4. Agentes causales**

Al ingresar a un centro hospitalario el paciente es expuesto a agentes infecciosos distintos de los que se enfrentan en la comunidad. Por lo regular los patrones de susceptibilidad bacteriana a antimicrobianos son más resistentes en cepas de origen nosocomial. (2,4)

Entre los agentes que causan esta infección se encuentran virus, bacterias y hongos. En su frecuencia inciden variaciones temporales y geográficas, pero ésta depende principalmente de los patrones de utilización de antibióticos. Estas variaciones han podido apreciarse a lo largo del tiempo: entre 1950 y 1970 predominaban estafilococos; durante el decenio de 1970, enterobacterias y cepas de estafilococos resistentes a penicilina, y en el decenio de 1980 aparecieron los micrococcos y Candida, al principio de 1990 emergió S. aureus resistente a la meticilina y los enterococos resistentes a la vancomicina, así también se incrementó la resistencia del neumococo.

En México, las bacterias predominantes corresponden a los géneros: Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus, Eschericia, Proteus Salmonella y Serratia, aunque su presencia depende del sitio de infección y del hospital. (4,12)

#### **2.2.5. Formas de transmisión**

En un hospital, las formas de transmisión son variadas, el más frecuente son las manos del personal, que por contacto directo transmiten agentes patógenos de un enfermo a otro. Este problema es importante en los hospitales donde no se efectúa el lavado de manos entre cada paciente. También la transmisión aérea es una forma de transmisión importante. También cuando se usa equipo de inhaloterapia contaminado o cuando la ventilación y los flujos de aire en el hospital son deficientes.

Los alimentos son otra fuente de infección, ya que pueden estar contaminados desde su origen o al manipularse en el hospital. El administrar soluciones iv también puede provocar bacteriemias o septicemias. (4,6)

### **2.2.6 Sitios de Infección**

La infección nosocomial aparece después del ingreso durante la hospitalización o al egreso del paciente. En forma arbitraria se acepta que las infecciones que se presentan 72 h después de la hospitalización son de adquisición hospitalaria, aunque esto varía.

Los sitios de infección en niños son principalmente diarreas, infecciones cutáneas y de vías respiratorias, así como las enfermedades exantemáticas. (10)

En el caso de los microorganismos gramnegativos polirresistentes es importante tomar medidas para evitar la transmisión por contacto, que es la forma más habitual. (13)

### **2.3 Pseudomonas**

Son microorganismos ubicuos que se encuentran en la tierra, en la materia orgánica en descomposición, en la vegetación y en el agua. También se encuentran en el ambiente hospitalario en reservorios húmedos, como la comida, las flores de los jarrones, las pilas, los baños, las fregonas, los respiradores y equipos de diálisis e incluso las soluciones desinfectantes. (14)

En cuanto a su estructura, son bacilos gramnegativos rectos o ligeramente curvados (0.5 a 1.0 x 1.5 a 5.0  $\mu\text{m}$ ) con flagelos polares que les hacen inmóviles. (14) Poseen características comunes a las enterobacteriáceas por su morfología y crecimiento, pero bioquímicamente diferentes (p. ejemplo no fermentan los carbohidratos). (6)

Aunque se definen como aerobios estrictos, pueden crecer de forma anaerobia utilizando nitrato o arginina como aceptor terminal de electrones. La presencia de citocromo oxidasa en las especies de *Pseudomonas* es otra característica para diferenciarlas de las enterobacterias. (6,14)

Aunque el género estuvo formado en otros tiempos por numerosas especies, la mayoría de ellas se han reclasificado en otros géneros (*Acidovorax*, *Brevundimonas*, *Burkholderia*, *Comamonas*, *Ralstonia*, *Stenotrophomonas*). Este género consiste ahora en unas 10 especies que se han aislado de las muestras clínicas, siendo *Pseudomonas aeruginosa* la más frecuente. (14)

Abarcan diversos géneros, los cuales se detallan a continuación:



<b>Tabla 1. Taxonomía de pseudomonas y géneros relacionados causantes de patología</b>
Pseudomonas aeruginosa
Pseudomonas alcaligenes
Pseudomonas fluorescens
Pseudomona luteola
Pseudomonas mentocina
Pseudomonas oryzihabitans
Pseudomonas pseudoalcaligenes
Pseudomonas putida
Pseudomonas stutzeri
Acidovorax delafieldi
Acidovorax facilis
Brevundimonas vesicularis
Burkholderia cepacia
Burkholderia gladioli
Burkholderia mallei
Burkholderia pseudomallei
Rastonia picketti
Comamonas testosteroni
Delftia acidovorans
Shewanella putrefaciens
Sphingomonas paucimobilis
Stenotrophomonas africana
Stenotrophomonas maltophilia

*Fuente: Corretger JM, Cruz-Hernández M, González-Hachero J, Moraga FA. Infectología Pediátrica. Bases diagnósticas y tratamiento. Barcelona: ESPAXS S.A.; 2006.*

Pueden crecer en medio anaerobio en presencia de nitratos y son capaces de sobrevivir prolongadamente y multiplicarse en ambientes húmedos como los ya mencionados. Se comportan como agentes oportunistas causando enfermedad en pacientes inmunosupresos: quemados, desnutridos, con fibrosis quística o neoplasias. (4,6)

Predominan en el ámbito hospitalario, con posibles presentaciones epidémicas en unidades de neonatos, lactantes y cuidados intensivos, en las que confluyen “factores de agregación” (estancias prolongadas, escasa edad, empleo de terapias agresivas o modificadoras de la flora endógena) que condicionan el hospitalismo infeccioso. Son integrantes de un grupo ya especificado como bacterias gramnegativas resistentes a antibióticos. (6,15)

La especie patógena más frecuente es *P. aureginosa*, de unos 3 µm de diámetro, móvil gracias a un cilio polar, que puede penetrar en el organismo infantil por cualquiera de las puertas de entrada comunes para los gramnegativos, destacando las heridas y quemaduras. Sus fuentes de transmisión son infecciones del saco amniótico, la piel del personal asistencial, soluciones acuosas, fómites o maniobras instrumentales invasoras. (6,14)

### 2.3.1 *P. aureginosa*

#### 2.3.1.1 Patogénesis e inmunidad

*P. aureginosa* tiene muchos factores de virulencia, entre los que se encuentran componentes estructurales, toxinas y enzimas; sin embargo, es difícil definir el papel que cada factor desempeña en la enfermedad (Micro), se cree que su virulencia es multifactorial. (14,16)

<b>Tabla 2. Factores de Virulencia que se asocian a <i>Pseudomonas aeruginosa</i></b>	
Factores de Virulencia	Efectos Biológicos
<i>Componentes estructurales</i>	
Cápsula	Exopolisacárido mucoide; adhesina, inhibe la acción bacteriana de los antibióticos, suprime la actividad de neutrófilos y linfocitos
Pili	Adhesina
Lipopolisacárido (LPS)	Actividad endotoxina
Piocianina	Altera la función ciliar; estimula la respuesta inflamatoria, media en el daño tisular con la producción de radicales de oxígeno tóxicos
<i>Toxinas y enzimas</i>	
Exotoxina A	Inhibidor de la síntesis de proteínas, produce daño tisular, inmunosupresor
<i>(cont.) Toxinas y enzimas</i>	
Exotoxina S	Inhibidor de la síntesis de proteínas, inmunosupresor
Citotoxina (leucocidina)	Citotóxica para las membranas eucariotas

Elastasa	Dstrucción de los tejidos que contienen elastina (vasos sanguíneos, piel), inmuno-
Elastasa	Globulinas, colágeno, factores del complemento
Proteasa alcalina	Dstrucción tisular; inactivación del interferón y del factor de necrosis tumoral alfa
Fosfolipasa C	Hemolisina termolábil, media en el daño tisular; estimula la respuesta inflamatoria
Ramrólípido	Hemolisina termoestable; altera los tejidos que contienen lecitina; inhibe la actividad cililar del pulmón
Resistencia a antibióticos	Dificulta el tratamiento antimicrobiano

*Fuente: Murray P, Rosenthal K, Koyabashi G, Pfaller M. Microbiología Médica. 4ta edición. Madrid: Elsevier; 2002*

La patogénesis de las infecciones por *Pseudomona* es multifactorial. Aunque no es comúnmente un saprófito humano, usualmente causa enfermedad como un patógeno oportunista. Su habilidad para adaptarse a una variedad de ambientes, sus requerimientos nutricionales mínimos, y su característica de desarrollar resistencia a antibióticos permiten que *P. aureginosa* sobreviva en pacientes inmunocomprometidos. Los requerimientos de oxígeno para crecimiento puede contribuir a la falta de invasividad de estos microorganismos luego de que colonizan e incluso infectan la piel. *P.* posee una variedad de factores de virulencia, incluyendo una endotoxina, una enterotoxina y numerosas enzimas extracelulares. (17)

### **2.3.1.2 Infecciones por *P.aureginosa***

Infecciones sistémicas. Se caracterizan por su gravedad, consecuencia de la acción de factores de virulencia del microorganismo (adhesinas, endotoxinas y otros componentes de la pared bacteriana), y del factor huésped. Mientras en niños mayores puede iniciarse con un ascenso brusco febril, en recién nacidos y lactantes la semiología inicial suele ser insidiosa y banal: signos digestivos, respiratorios o discreta alteración del estado general. Luego el proceso sufre de una intensa agravación, instaurándose los signos de una sepsis por gramnegativos: adinamia, hipotensión, agitación, tinte grisáceo con cianosis. (6)

El ectima gangrenoso es una manifestación cutánea característica de sepsis por *P. aureginosa*: puede aparecer en cualquier área de la superficie corporal, en forma de infiltraciones o pápulas que se transforman en nódulos de color rojo oscuro y más adelante en vesículas y pústulas que suelen crecer en profundidad, provocando una necrosis de los tejidos circundantes: el *noma*

*neonatorum*, propio de neonatos con bajo peso al nacer, es una extensa y grave afectación cutáneo-subcutánea, equivalente al ectima, de predominio facial. El choque séptico y la coagulación intravascular diseminada son complicaciones frecuentes de las infecciones sistémicas, contribuyendo a una elevada letalidad. (4, 6)

Infecciones localizadas: Incluyen formas

- a) meníngeas, de evolución grave y con secuelas
- b) digestivas, como diarrea intensa que puede conducir a deshidratación
- c) respiratorias, destacando las que inciden sobre la fibrosis quística, aunque pueden haber formas primitivas
- d) cutáneas: asentando sobre heridas contaminadas y quemaduras (foliculitis)
- e) óticas: otitis media crónica, otitis externa
- f) otras diversas que incluye: Infección del tracto urinario, conjuntivitis, mastitis, mastoiditis, parotiditis supurada, pericarditis, osteomielitis.

### **2.3.1.3 Infecciones por otras Especies de Pseudomonas**

Son más infrecuentes: pero la creciente supervivencia de enfermos con factores de riesgo favorecen su incremento. Las infecciones sistémicas son casi exclusivamente nosocomiales y de características superponibles a las provocadas por *P. aureginosa* y el resto de bacterias gramnegativas resistentes. (6)

#### **2.3.1.3.1. *Burkholderia***

Cuatro especies pertenecen a este género: *B. cepacia* y *B. pseudomallei* son importantes patógenos humanos, *B. gladioli* y *B. mallei* no producen enfermedades en el hombre. (13)

*S. maltophilia* (que se describirá luego) y *B. cepacia* son organismos oportunistas cuyos factores de virulencia incluye resistencia intrínseca a muchos antimicrobianos efectivos en el tratamiento de infecciones por *P. aureginosa*, una habilidad para adherirse a materiales plásticos, y la elaboración de exoenzimas como elastasa y gelatinasa, *B. cepacia* también resiste la muerte no oxidativa de neutrófilos. (17).

Es importante destacar la patogenicidad de los microorganismos del complejo B. cepacia en pacientes con fibrosis quística, frecuentemente capaz de causar un deterioro pulmonar agudo con bacteriemia (síndrome cepacia). Aparte de las fuentes de difusión ya comentadas, el propio contacto entre enfermos es un importante mecanismo de transmisión, en gran parte debido a la presencia de determinados componentes de algunas cepas: una adhesina, el pilus cbl y el activador de transcripción BCESM (B. cepacia epidemic strain marker). Suele causar infecciones pulmonares en los estadios tardíos de la enfermedad. También puede provocar bacteriemias y neumonías en pacientes afectados de enfermedad granulomatosa crónica o hemoglobinopatías. (6)

La melioidosis es una infectopatía de variable espectro clínico causa por *B. pseudomallei*, bacteria presente en el suelo y agua de ciertas regiones tropicales y que se transmite a través de heridas o inhalación de polvo contaminado, después de un período de latencia, que puede durar desde meses a años, causa sepsis de potencial curso fulminante, incluso en personas inmunocompetentes, así como otras formas diseminadas, caracterizadas por abscesos a nivel de cualquier zona del organismo, a menudo recidivantes, causa 3 cuadros clínicos principales: la forma más frecuente es la asintomática; en algunos pacientes se desarrolla una enfermedad cutánea supurativa y localizada, acompañada de linfadenitis regional, fiebre y malestar general.

Esta forma de enfermedad se puede resolver sin problemas o progresar rápidamente a una sepsis devastadora. La tercera forma de infección es la enfermedad pulmonar, que varía en gravedad desde una bronquitis leve hasta una neumonía necrotizante. Puede aparecer cavitación si no se inicia la terapia adecuada bacteriana. (4,6,17).

El aislamiento de *B. pseudomallei* con fines diagnósticos se debe hacer con mucho cuidado, porque el microorganismo es muy infeccioso. Para el tratamiento de las infecciones sistémicas se recomienda la combinación de trimetoprim/sulfametoxazol, doxiciclina, cloranfenicol y cefalosporinas de amplio espectro. (14,18,19)

#### **2.3.1.3.2. *Stenotrophomonas maltophilia***

*S. maltophilia* es uno de los bacilos gramnegativos no fermentadores que se aíslan con más frecuencia. Este microorganismo se clasificó originalmente dentro del género *Pseudomonas*, y más recientemente en el género *Xanthomonas*. A pesar de la confusión creada por estos

cambios taxonómicos, es bien conocida la importancia clínica de este factor oportunista. Es responsable de infecciones en pacientes debilitados con alteraciones de los mecanismos de la defensa. También, y debido a que *S. maltophilia* es resistente a los antibióticos  $\beta$ -lactámicos y aminoglucósidos que se usan con más frecuencia, los pacientes que reciben una antibioticoterapia prolongada tienen un riesgo especial de adquirir infecciones por este microorganismo. (14).

El espectro de infecciones nosocomiales de *S. maltophilia* incluye bacteriemia, neumonía, meningitis, infección de heridas, e infecciones del tracto urinario. Las epidemias hospitalarias con este microorganismo han llevado hasta las soluciones desinfectantes, los equipos de terapia respiratoria y monitorización y las máquinas de hielo. (14)

El tratamiento antimicrobiano es complicado puesto que el microorganismo es resistente a los fármacos empleados con frecuencia. El trimetoprim/sulfametoxazol es el agente más activo frente al microorganismo; también es buena la actividad del cloranfenicol y la ceftazidima. (6,14)

<b>Tabla No. 3. Infecciones Locales por P. no aeruginosa y especies relacionadas</b>	
Microorganismo	Infecciones
<i>P. stutzeri</i>	Neumonía, osteomielitis, otitis media
Complejo <i>B. cepacia</i>	Abscesos, Infección de tracto urinario, linfadenitis, bronquitis, neumonía, peritonitis, piodermitis, queratitis
<i>B. pseudomallei</i>	Abscesos, artritis, carditis, colecistitis, gastroenteritis, ITU, linfadenitis, neumopatía, osteomielitis, parotiditis
<i>D. acidovorans</i>	Endocarditis, queratitis
<i>S. putrefaciens</i>	Celulitis, otitis media, neumonía
<i>S. paucimobilis</i>	Absceso cerebral, infección de heridas, ITU, neumonía, peritonitis
<i>S. maltophilia</i>	Celulitis, conjuntivitis, ectima gangrenoso, endocarditis, ITU, meningitis, neumonía, peritonitis, piodermitis, sinusitis

*Fuente: Corretger JM, Cruz-Hernández M, González-Hachero J, Moraga FA. Infectología Pediátrica. Bases diagnósticas y tratamiento. Barcelona: ESPAXS S.A.; 2006.*

## **2.4 Diagnóstico diferencial**

En las infecciones sistémicas, se plantea ante todo con las ocasionadas por otros bacilos aerobios gramnegativos. El ectima gangrenoso ha sido considerado patognomónico de infección por *P. aureginosa*, pero es necesario distinguirlo de lesiones semejantes en procesos sépticos por otros microorganismos.

En las infecciones localizadas son muy características la posible constatación de una supuración azulada, de deposiciones verde-azuladas mucosanguinolentas o las uñas verdes o azul-negras según los distintos cuadros clínicos.

La interpretación de los cultivos debe hacerse con el máximo rigor, para distinguir entre simples colonizaciones o contaminaciones. Estas últimas sobre todo en áreas hospitalarias, donde es esencial diferenciar casos y brotes de sepsis verdaderas, de seudoinfecciones y seudobacteriemias. (6, 20, 21)

## **2.5 Diagnóstico etiológico**

Se basa en el aislamiento bacteriano en sangre, líquido cefalorraquídeo, orina, esputo, y otros especímenes orgánicos habitualmente estériles o en material de zonas purulentas. Su crecimiento en medio de maltosa agar de Saboraud sigue siendo un buen sistema de identificación de la *P. aureginosa*. Los cultivos exhalan un típico olor a tilo y adquieren un color azul-verdoso en medio anaerobio, debido a dos pigmentos: piocianina, azul y no fluorescente y bacteriofluoresceína, amarillo fluorescente. (21,22)

Otros medios más selectivos como el agar Mac Conkey, son más precisos para su aislamiento en muestras con flora mixta. La detección de anticuerpos específicos por ELISA o Western Blot es muy sensible para el diagnóstico en pacientes con fibrosis quística. (6)

En las infecciones por *B. pseudomallei* son útiles, aparte del cultivo, las pruebas de inmunocromatografía y ELISA. El reconocimiento de las formas latentes y crónicas se consigue mediante la reacción de fijación del complemento (mayor de 1:10 o hemaglutinación mayor 1:40), entre los 4-6 meses y 7-14 días, respectivamente, del inicio de la enfermedad. (6,21,24,25)



### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

- 3.1.1 Caracterizar a pacientes pediátricos en los que se aisló *Pseudomonas* ingresados en el Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el periodo de enero de 2011 a junio de 2012.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- 3.2.1 Establecer edad y sexo de los pacientes a quienes se aisló *Pseudomonas*.
- 3.2.2 Cuantificar los días de estancia hospitalaria de los pacientes ingresados en los que se documentó infección por *Pseudomonas*.
- 3.2.3 Determinar los sitios de aislamiento según tipo de cultivos.
- 3.2.4 Identificar las causas más usuales de infección para *Pseudomonas* en el grupo pediátrico.
- 3.2.5 Establecer el diagnóstico presente en los pacientes previo a la infección por *Pseudomonas*.
- 3.2.6 Determinar cobertura antibiótica previa y posterior al aislamiento de *Pseudomonas* en los pacientes pediátricos del grupo de estudio.
- 3.2.7 Identificar la presencia de manifestaciones clínicas del paciente con infección documentada por *Pseudomonas*.
- 3.2.8 Establecer el comportamiento de las infecciones por *Pseudomonas* según mes de aislamiento del cultivo.

## **IV MATERIAL Y MÉTODO**

### **4.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Observacional descriptivo prospectivo.

### **4.2 UNIDAD DE ANÁLISIS**

Expedientes clínicos de pacientes ingresados en los Servicios de Encamamiento General y Cuidados Críticos del Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en los que se aisló *Pseudomonas sp*, durante el periodo de enero de 2011 – agosto 2012.

### **4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **4.3.1 POBLACIÓN**

Total de pacientes ingresados a los servicios del Encamamiento General y Cuidados Críticos de la institución mencionada en los que se aisló *Pseudomonas sp*. en el período establecido y que cumplen los criterios de inclusión.

#### **4.3.2 MUESTRA**

En el estudio se utilizó la totalidad de expedientes clínicos de pacientes ingresados al Departamento de Pediatría en el período citado que cumplieron los criterios de inclusión en el período comprendido.

### **4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes pediátricos
- De género masculino o femenino
- Comprendidos de 0 hasta 12 años
- Ingresados al Departamento de Pediatría en los que se aisló *Pseudomonas* sp. de cualquier tipo de cultivo.

#### 4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con expedientes clínicos que se encontraron incompletos e ilegibles en el momento de la toma de datos.
- Pacientes con expedientes clínicos que no se encontraron en el archivo del hospital en el momento de la toma de datos.
- Pacientes con expedientes clínicos en los que se aisló *Pseudomonas* sp. en los que no se reporta la susceptibilidad antibiótica para cada especie.

#### 4.5 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Edad	Cantidad en días, meses, o años calculada desde el momento del nacimiento de una persona hasta el inicio del estudio	Dato obtenido de papeleta en días, meses o años que determine la edad del paciente hasta el inicio del estudio	Cuantitativa	De razón	Boleta de recolección de datos
Sexo	Características biológicas que determinan	Dato obtenido de papeleta de paciente en estudio, según	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

	si una persona es hombre o mujer, en clasificación por género corresponde a femenino o masculino	correponda: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>			
Días de estancia hospitalaria	Cantidad en días de estancia dentro del hospital para cada paciente	Dato obtenido de papeleta, en días de estancia hospitalaria hasta el momento en que se de por concluido el caso	Cuantitativa	De razón	Boleta de recolección de datos
Sitios de aislamiento de Pseudomonas sp.	Aislamiento bacteriano en sangre, líquido cefalorraquídeo, orina, esputo, y otros especímenes orgánicos habitualmente estériles o en material de zonas purulentas	Dato obtenido de expediente clínico, según se hayan aislado Pseudomonas sp. en pacientes en: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sangre</li> <li>Líquido cefalorraquídeo</li> <li>Orina</li> <li>Lavado broncoalveolar</li> <li>U otras secreciones</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
Causas más usuales de infección por Pseudomonas	Factores predisponentes que aumentan las probabilidades de adquirir una infección	Dato obtenido de expediente clínico determinando factores de riesgo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad</li> <li>• Pérdida de barreras anatómicas a la infección (uso de sonda, VM, Quemaduras)</li> <li>• Implantación cuerpos extraños: catéteres, shunts</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

		<p>vasculares, VDVP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trastornos metabólicos de base</li> <li>• Alteración de respuesta inmune: tratamiento con inmunosupresores, inmunodeficiencias, desnutrición</li> </ul>			
Cobertura antibiótica	Régimen antibiótico instaurado para el tratamiento de una infección	<p>Dato obtenido de expediente clínico que determine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura inicial de paciente previo a cultivo</li> <li>• Cobertura antibiótica de paciente posterior a obtener resultado de cultivo</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
Manifestaciones clínicas en pacientes con cultivos positivos a Pseudomonas sp.	Conjunto de manifestaciones clínicas: fiebre, hipotensión, lesiones cutáneas, etc. Documentadas en la literatura por infección secundaria a Pseudomonas sp.	Dato obtenido de papeleta en el que se determine las manifestaciones clínicas atribuibles a Pseudomonas sp.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

## **6. TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR Y REGISTRAR LA INFORMACION**

**6.1 Técnica:** Se identificaron los casos de pacientes con cultivos positivos para *Pseudomonas* sp. en el mes correspondiente en el Libro de Cultivos del Archivo Clínico, se obtuvo el número de historia clínica y se solicitaron los expedientes en Archivo, con lo cual se obtuvieron los datos necesarios para el instrumento.

### **6.2 Procedimiento:**

- Se validó el instrumento de investigación en el Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante los meses de octubre a noviembre de 2010
- A partir de enero del año 2011 se captaron los pacientes cuyos cultivos fueron positivos para *Pseudomonas* sp. en libro de cultivos del laboratorio y de esta manera se obtuvo el número de expediente clínico.
- Posteriormente se solicitaron en Archivo del Hospital General de Enfermedades los expedientes requeridos
- Se realizó la revisión sistemática de expedientes clínicos en base al listado preliminar para obtener la información requerida, se procedió a llenar los instrumentos
- A cada boleta o instrumento se le asignó un código alfanumérico para evitar traslape y confusión de las mismas.
- Los datos obtenidos fueron ingresados a una base de datos en Excel Microsoft® Office 2007 y posteriormente se realizó el análisis.

### **6.3 Instrumento**

Se utilizó un instrumento que consta de 10 preguntas, 2 abiertas y 8 cerradas para establecer las características de los pacientes con cultivos positivos para *Pseudomonas* sp.

## **7. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INFORMACIÓN**

La presente investigación se llevó a cabo con los expedientes clínicos de la población a estudiar, no se tuvo contacto directo con pacientes.

Por lo anterior, se mantuvieron estrictas medidas de confidencialidad, para proteger la identidad de los pacientes del grupo de estudio. Según las Pautas Internacionales para la Evaluación Ética de los Estudios Epidemiológicos, el estudio pertenece a la Categoría I, ya que no se modificarán variables. La información de identificación personal fue descartada en el momento de consolidación de datos.

## **8. PLAN DE ANALISIS, PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

La estrategia para la realización del análisis, procesamiento y tabulación de los resultados obtenidos se desarrolló de la siguiente manera:

- a. Para el análisis de la información, la misma se clasificó de acuerdo al tipo de variable, y fueron analizadas en base a porcentajes.
- b. Las medidas de resumen de las variables se presentaron en forma cuantitativa a través de tablas y gráficas.
- c. El software utilizado fue: Microsoft Excel® y Microsoft Word®.

### **8.2 Alcances y límites de la investigación:**

#### **8.2.1 Alcance:**

Se elaboró un informe en el que se describieron las características epidemiológicas de los pacientes hospitalizados con cultivos positivos para *Pseudomonas* sp. ingresados en el Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el periodo de enero de 2011 hasta junio de 2012; donde se describieron características como: edad, sexo, días de estancia hospitalaria, sitios de aislamiento de cultivos de *Pseudomonas*, causas más usuales de infección, diagnóstico previo a infección por *Pseudomonas*, cobertura antibiótica previa y posterior al cultivo, manifestaciones clínicas de la infección por *Pseudomonas*, comportamiento de dichas infecciones según mes y estado de paciente al momento del estudio.

Por medio de esta investigación se generó información confiable, actual y accesible acerca de las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con infección por *Pseudomonas* ingresados en el Hospital en estudio, a partir de la cual pueden determinarse los elementos que intervienen en la génesis de estas enfermedades consideradas nosocomiales, causas importantes de la morbimortalidad en la edad pediátrica. De esta manera, constituir un precedente y la base de posibles investigaciones futuras que generen protocolos de prevención de enfermedades nosocomiales a nivel institucional, con el fin que los recursos sean dirigidos prioritariamente a estas acciones.

### **8.2.2 Límite:**

Por tratarse de un estudio de tipo descriptivo no se realizó correlación, comparación o inferencia de variables.

El estudio se limitó al departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades del IGSS zona 9.



## V. RESULTADOS

**Cuadro No. 1**

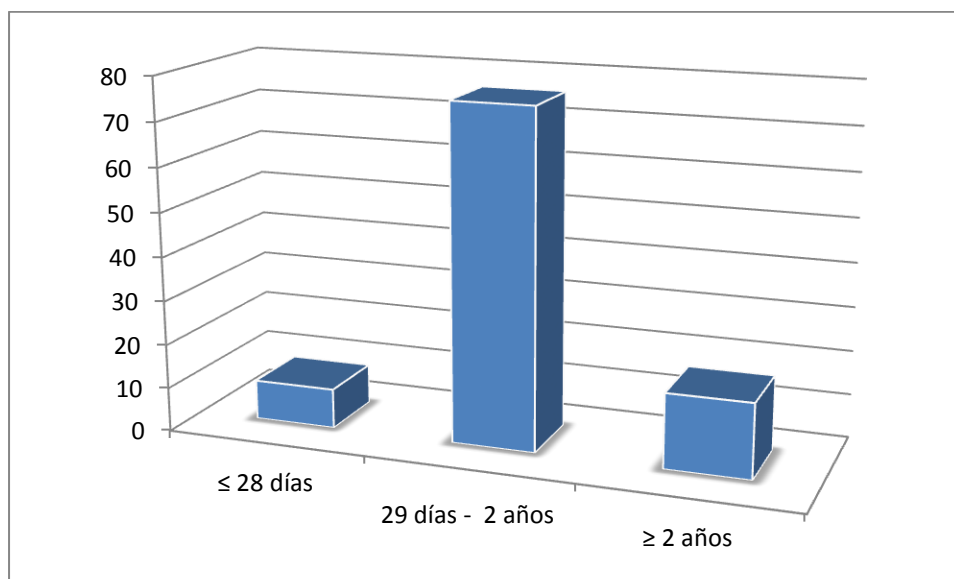
**Distribución de Pacientes Pediátricos con Cultivos Positivos a Pseudomonas según Edad**

Grupo etario	Número	Porcentaje (%)
≤28 días	9	9
29 días – 2 años	76	74
>2 años	17	17
Total	102	100

*Fuente:* Datos obtenidos de Boleta de Recolección de Datos.

**Gráfico No. 1**

**Distribución de Pacientes Pediátricos con Cultivos Positivos a Pseudomonas según Edad**



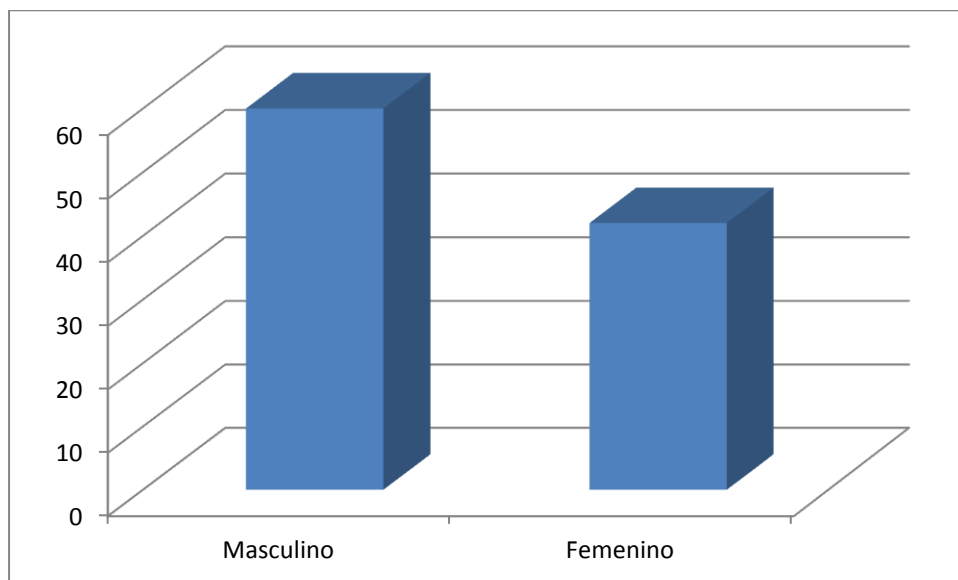
*Fuente:* Datos obtenidos de Cuadro No.1

**Cuadro No. 2**  
**Distribución de Pacientes Pediátricos con Cultivos Positivos a Pseudomonas**  
**según Sexo**

<b>Sexo</b>	<b>Numero</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Masculino</b>	60	59
<b>Femenino</b>	42	41
<b>Total</b>	102	100

*Fuente:* Datos obtenidos de Boleta de Recolección de Datos.

**Gráfico No. 2**  
**Distribución de Pacientes Pediátricos con Cultivos Positivos a Pseudomonas**  
**Según Sexo**



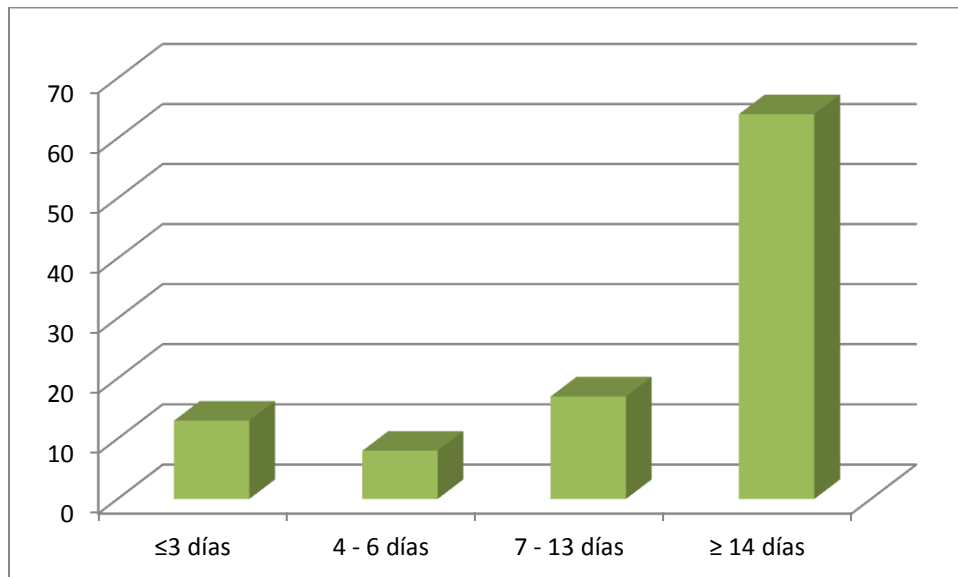
*Fuente:* Datos obtenidos de Cuadro No. 2

**Cuadro No. 3**  
**Días de Estancia Hospitalaria de Pacientes Pediátricos con Cultivos**  
**Positivos a Pseudomonas**

Días	Número pacientes	Porcentaje (%)
≤3 días	13	13
4 – 7 días	8	8
8 – 13 días	17	17
≥ 14 días	64	62
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>100</b>

*Fuente:* Datos obtenidos de Boleta de Recolección de Datos.

**Gráfico No. 3**  
**Días de Estancia Hospitalaria de Pacientes Pediátricos con Cultivos**  
**Positivos a Pseudomonas**



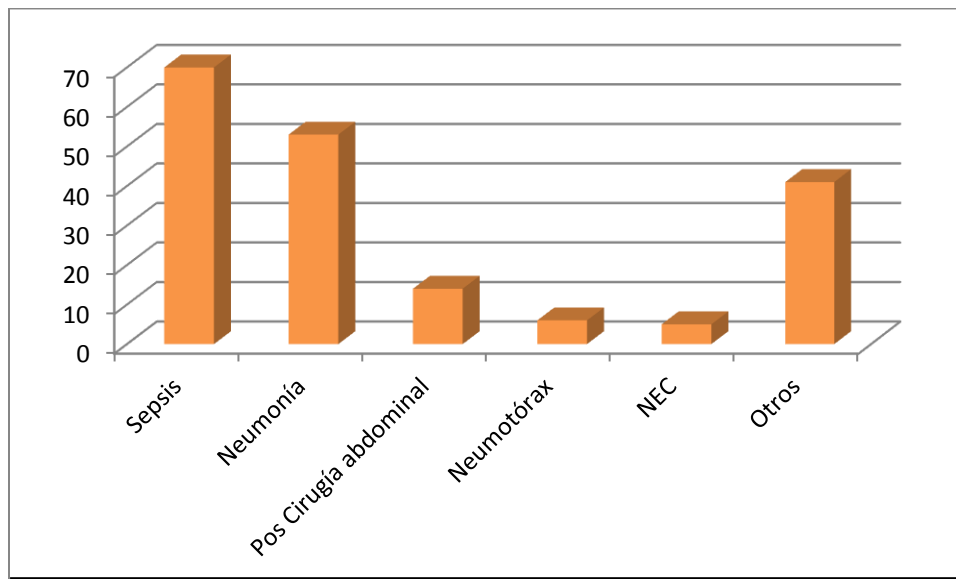
*Fuente:* Datos obtenidos de Cuadro No. 3.

**Cuadro No. 4**  
**Diagnóstico Previo de Pacientes Pediátricos con Cultivos**  
**Positivos a Pseudomonas**

<b>Diagnóstico</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Sepsis</b>	70	37
<b>Neumonía</b>	53	28
<b>Pos Cirugía Abdominal</b>	14	7
<b>Neumotórax</b>	6	3
<b>NEC</b>	5	3
<b>Otros</b>	41	22
<b>Total</b>	189	100

*Fuente:* Datos obtenidos de Boleta de Recolección de Datos.

**Gráfico 4**  
**Diagnóstico Previo de Pacientes Pediátricos con Cultivos**  
**Positivos a Pseudomonas**



*Fuente:* Datos obtenidos de Cuadro No. 4

**Cuadro No. 5**

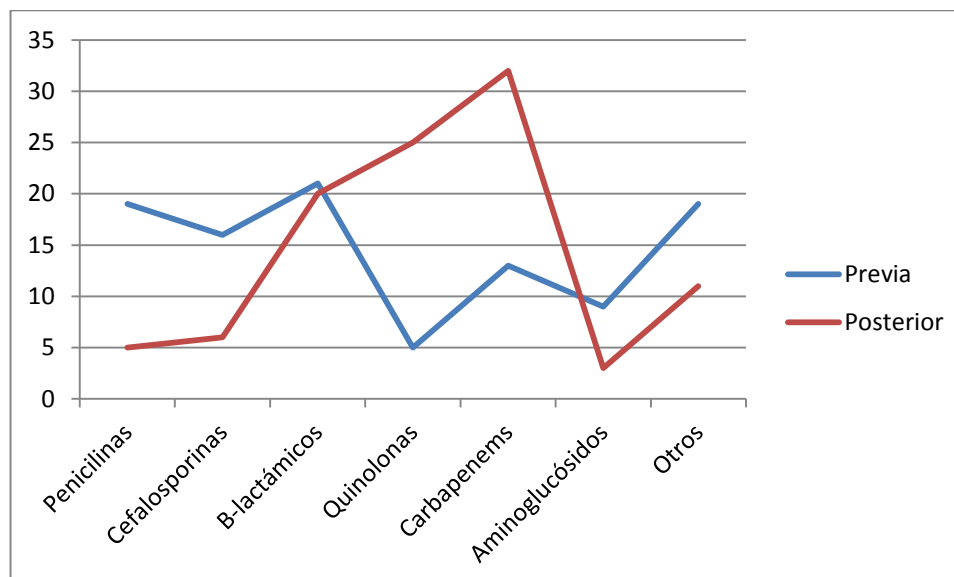
**Distribución de Cobertura Antibiótica Previa y Posterior a Cultivo Positivo a Pseudomonas en Pacientes Pediátricos**

Antibiótico	Previa		Posterior	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Penicilinas	19	19	5	5
Cefalosporinas	16	15	6	6
B-lactámicos	21	21	20	20
Quinolonas	5	5	25	25
Carbapenems	13	12	32	31
Aminoglucósidos	9	9	3	2
Otros	19	19	11	11
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>100</b>	<b>102</b>	<b>102</b>

Fuente: Datos obtenidos de Boleta de Recolección de Datos.

**Gráfico No. 5**

**Distribución de Cobertura Antibiótica Previa y Posterior a Cultivo Positivo a Pseudomonas en Pacientes Pediátricos**



Fuente: Datos obtenidos de Cuadro No. 5.

**Cuadro No. 6**

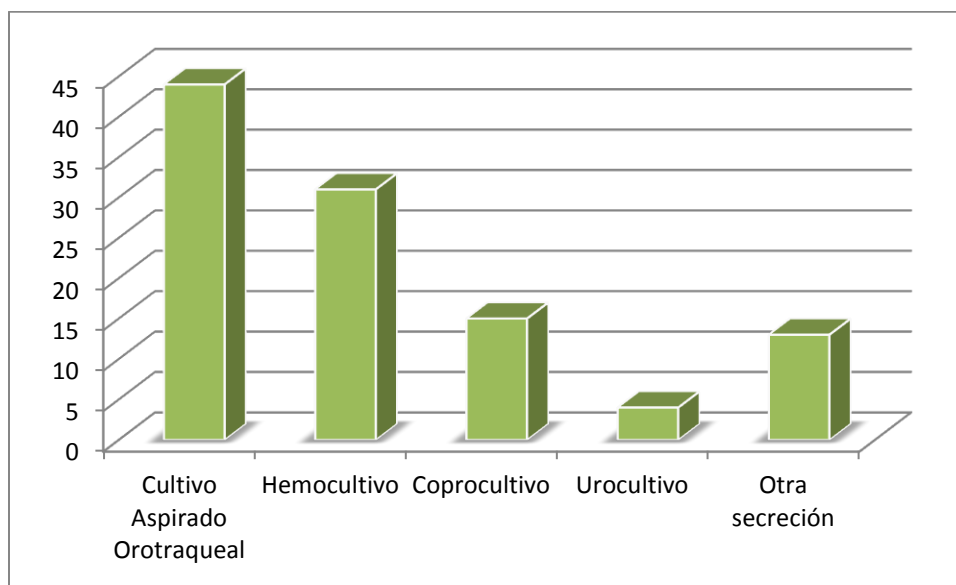
**Tipo de Cultivo para Pseudomonas en Pacientes Pediátricos**

Sitio	Número	Porcentaje (%)
<b>Cultivo Aspirado Orotraqueal</b>	44	42
<b>Hemocultivo</b>	31	29
<b>Coprocultivo</b>	15	14
<b>Urocultivo</b>	4	3
<b>Otro</b>	13	12
<b>Total</b>	102	100

*Fuente:* Datos obtenidos de Boleta de Recolección de Datos.

**Gráfico No. 6**

**Tipo de Cultivo para Pseudomonas en Pacientes Pediátricos**



*Fuente:* Datos obtenidos de Cuadro No.6.

**Cuadro No.7**

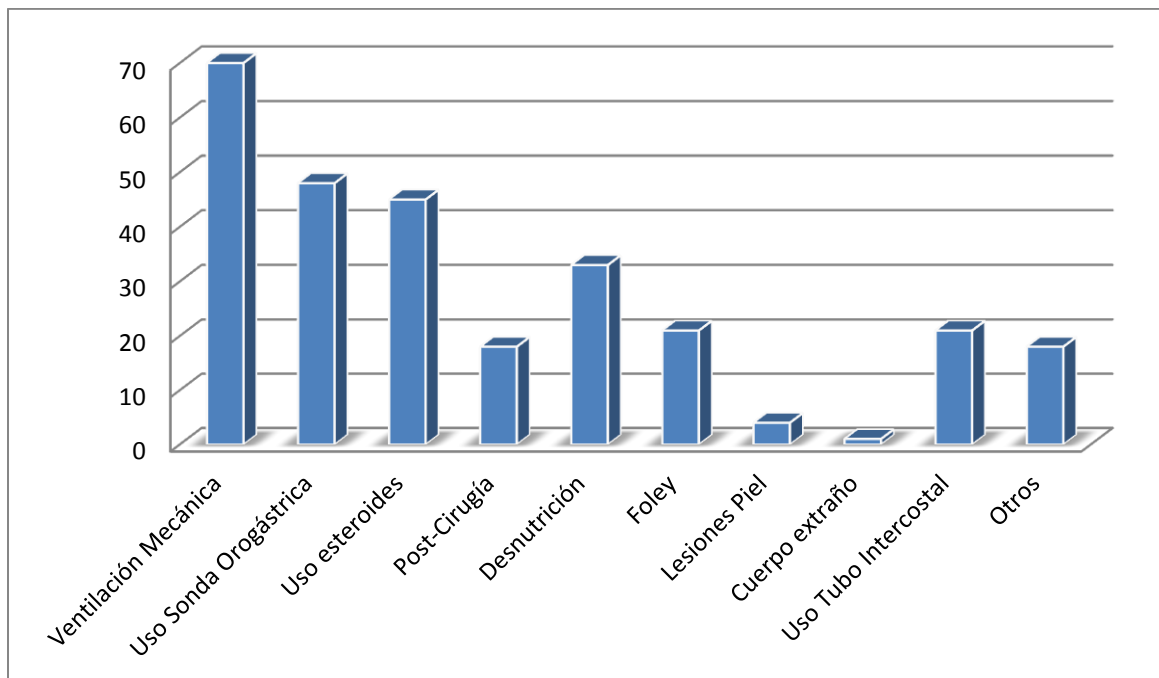
**Causas Más Usuales de Infección para Pseudomonas en Pacientes Pediátricos**

<b>Factor de Riesgo</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Ventilación Mecánica</b>	70	24.91
<b>Uso Sonda Orogástrica</b>	47	16.73
<b>Uso Esteroides</b>	45	16.01
<b>Post Cirugía</b>	18	6.41
<b>Desnutrición</b>	32	11.39
<b>Uso sonda Foley</b>	26	9.25
<b>Lesiones Piel</b>	4	1.42
<b>Cuerpo Extraño</b>	1	0.36
<b>Uso Tubo Intercostal</b>	13	4.63
<b>Otros</b>	25	8.90
<b>Total</b>	281	100

*Fuente:* Datos obtenidos de Boleta de Recolección de Datos.

**Gráfico No. 7.**

**Causas Más Usuales de Infección para Pseudomonas en Pacientes Pediátricos**



*Fuente:* Datos obtenidos de Cuadro No.7.

**Cuadro No. 8**

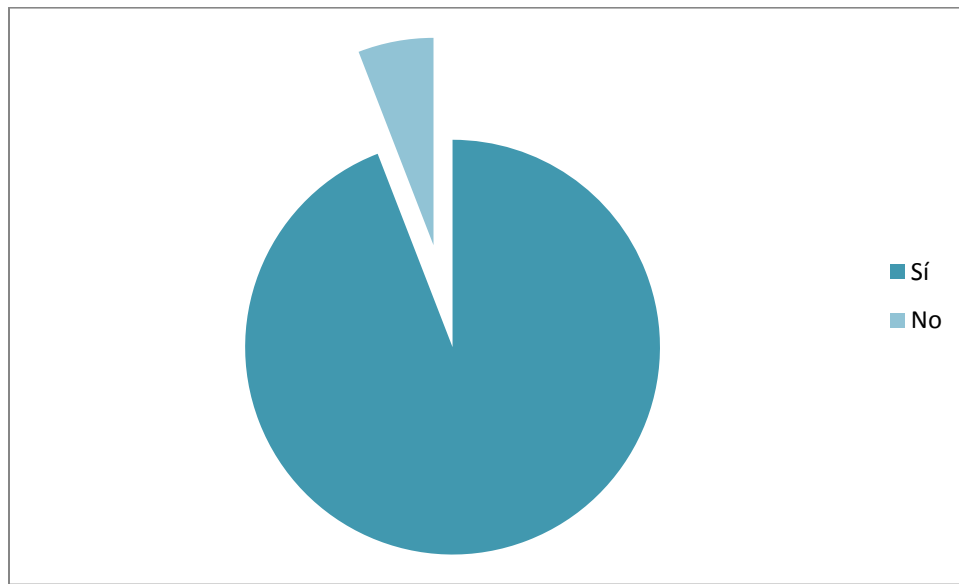
**Presencia de Manifestaciones Clínicas de Infección por Pseudomona en Pacientes  
Pediátricos con cultivos positivos**

<b>Manifestaciones Clínicas</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Sí</b>	96	94
<b>No</b>	6	6
<b>Total</b>	102	100

*Fuente:* Datos obtenidos de Boleta de Recolección de Datos.

**Gráfico No. 8.**

**Presencia de Manifestaciones Clínicas de Infección por Pseudomona en Pacientes  
Pediátricos con cultivos positivos**



*Fuente:* Datos obtenidos de Cuadro No. 8.



**Cuadro No. 9**

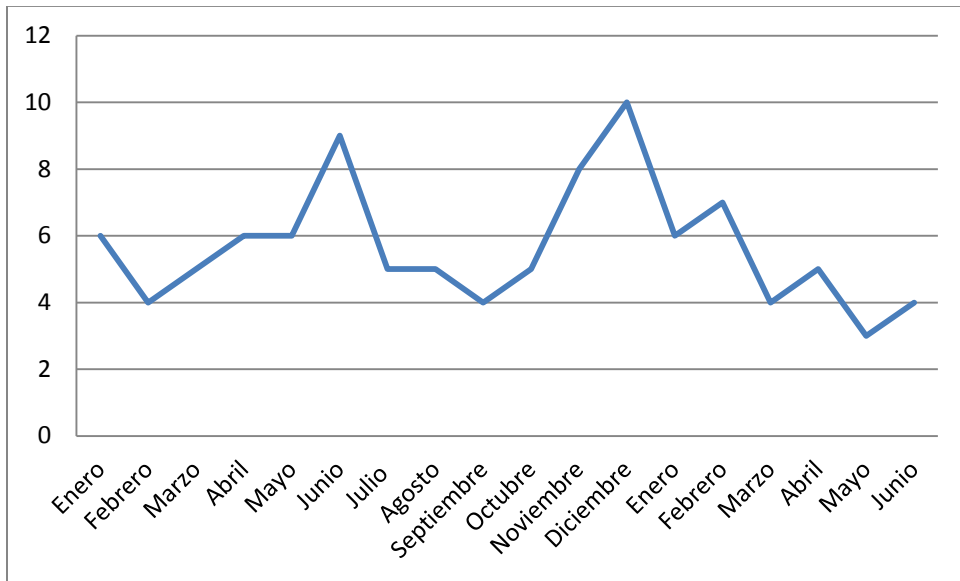
**Distribución de Pacientes Pediátricos con Cultivos Positivos para Pseudomonas según mes de cultivo.**

<b>Mes</b>	<b>Casos</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Enero (2011)</b>	06	6
<b>Febrero</b>	04	4
<b>Marzo</b>	05	5
<b>Abril</b>	06	6
<b>Mayo</b>	06	6
<b>Junio</b>	09	9
<b>Julio</b>	05	5
<b>Agosto</b>	05	5
<b>Septiembre</b>	04	4
<b>Octubre</b>	05	5
<b>Noviembre</b>	08	8
<b>Diciembre</b>	10	9
<b>Enero (2012)</b>	06	6
<b>Febrero</b>	07	6
<b>Marzo</b>	04	4
<b>Abril</b>	05	5
<b>Mayo</b>	03	3
<b>Junio</b>	04	4
<b>TOTAL</b>	102	100

*Fuente:* Datos obtenidos de Historia Clínica de Pacientes con Cultivos Positivos Reportados en el Laboratorio.

**Gráfico No. 9**

**Distribución de Pacientes Pediátricos con Cultivos Positivos para Pseudomonas según mes de cultivo.**



*Fuente:* Datos obtenidos de Cuadro No.9

## VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Las enfermedades infecciosas constituyen la principal causa de muerte en los países en vías de desarrollo, incluidos nuestro país, siendo responsables hasta de un 60% de las muertes en la edad pediátrica.

De la misma manera, la infección nosocomial constituye un importante problema de salud, por lo cual se realizó la caracterización epidemiológica de pacientes ingresados en el Hospital General de Enfermedad Común Pediatría, siendo los resultados los que se presentan a continuación.

El Cuadro y Gráfica No. 1, muestra la distribución de los pacientes según grupo etario, siendo el grupo predominante el comprendido entre el primer mes de vida y los dos años con 74%, seguido de los mayores de 2 años con 17% y por último los menores de un mes de vida con 9%. De ello podemos inferir que los pacientes más afectados se encuentran en un extremo de la vida y algunas circunstancias como la inmadurez inmunológica contribuyen a incrementar la posibilidad de presentar infección por un patógeno nosocomial como es la *Pseudomona*. Así también en el estudio ya mencionado de Fernández y Mejía en Bolivia, se encontró que más del 45% de los pacientes estaban comprendidos entre un mes y 5 años, sin embargo no se mencionó en este estudio otros grupos de edad y la conclusión de los autores fue que los pacientes menores de 5 años, presentaban mayor riesgo para presentar infección (26), tendencia que puede apreciarse en el presente estudio.

El Cuadro y Gráfica No. 2 muestra la distribución de pacientes ingresados a los servicios del Hospital General de Enfermedades con cultivos positivos a *Pseudomonas*, siendo un total de 102 casos, 59% de sexo masculino y 41% de sexo femenino, en un estudio retrospectivo de cohorte prospectivo realizado por Fernández y Mejía en un Hospital de Niños de Bolivia en el año 2003 donde se caracterizó la infección nosocomial, el 53 al 64% eran de sexo masculino y 47 a 36% eran de sexo femenino (26), lo cual se corresponde con lo encontrado en el presente estudio.

El Cuadro y Gráfica No. 3 describe que la mayoría de pacientes se encontraba en el día 14 o más de estancia hospitalaria cuando se documentó el cultivo positivo a *Pseudomona* (67%), lo que indica que se trataba de pacientes crónicos y con posibles comorbilidades importantes;

seguido de este grupo, se encuentran los pacientes comprendidos entre el 8 y 13 día de estancia intrahospitalaria con 17%, y el tercer grupo lo constituyen los pacientes cuya estadía era menor de 3 días(13%), de ello es importante indicar que se define infección nosocomial aquella documentada en menos de 72 horas desde el ingreso de un paciente a un hospital (24), y en este estudio, el 87% de los casos correspondió a este tipo de infección. En el estudio ya mencionado, Fernández y Mejía no documentan el número de días que llevaba el paciente al momento de documentar la infección nosocomial, sino realizan una comparación entre los pacientes que no presentaron dicho tipo de infección (25 a 38 días) y los que si la presentaron (41 a 61 días), demostrándose que esta complicación aumenta el número de días de hospitalización. (26) Una conclusión a la que se llega en ambos estudios, es que la prevalencia de infecciones nosocomiales es alta.

El Cuadro y Gráfica No. 4 define que el diagnóstico principal de los pacientes en los que se aisló *Pseudomonas* fue sepsis y choque séptico (37%), y es que el estado de sepsis como tal en estos pacientes implicó alteraciones en la respuesta inmunitaria: alteración de la función fagocitaria y una inmunidad humoral y celular reducidas; así mismo se presentó en un 28% de los pacientes el diagnóstico de neumonía, y en un 22% se documentaron otros diagnósticos.

El Cuadro y Gráfica No. 5 indica la cobertura previa y posterior en relación al cultivo documentado, siendo de importancia indicar que la mayoría de pacientes tenían cobertura de primera línea (19 con penicilinas), y al momento de valorar el cultivo, al 77% se amplió a cobertura de amplio espectro; esto es importante debido a la necesidad de elegir el medicamento antipseudomona más indicado. Bouza et.al. en un estudio multicéntrico en 136 hospitales en España en 2003, menciona que las cepas de *Pseudomona* de tipo nosocomial se encontraron con mayor resistencia a carbapenémicos, en relación a las de tipo comunitario. Aunque no puede compararse en términos similares, puede deducirse que en el presente estudio, el tipo de *Pseudomonas* que infectaron a pacientes eran resistentes a carbapenémicos, por el comportamiento clínico que tuvieron los pacientes.

El Cuadro y Gráfica No. 6 hace referencia al tipo de cultivo más frecuentemente encontrado en el grupo estudiado, siendo este el aspirado orotraqueal (42%), lo cual es reflejo de infección en vías respiratorias inferiores, como se mencionó previamente neumonía, seguido por hemocultivo (29%), y coprocultivo (14%). Es importante indicar que pudo existir un sesgo en la

investigación, ya que durante algunos meses del año en el Hospital no se contó con medios de hemocultivo, por lo cual no se realizaban, aunque no puede especificarse que meses.

El Cuadro y Gráfica No.7 define las causas más usuales para infección por *Pseudomonas* en pacientes pediátricos, siendo la más frecuente la ventilación mecánica (24.91%), seguida de sonda orogástrica (16.73%), uso de esteroides (16.01%) y desnutrición (11.39%). En el estudio realizado de Fernández y Mejía (2003) sobre los factores de riesgo para infección nosocomial, se encontró que un 30% se encontraba relacionado a inmunosupresión, un 14% a desnutrición, un 9% a uso de sondas nasogástricas y 2.7% a ventilación mecánica. (26) Puede observarse una diferencia en cuanto al factor de riesgo de ventilación mecánica, con lo que se puede inferir que existe una alta tasa de morbilidad respiratoria en la población pediátrica estudiada. Además, en cuanto al factor desnutrición, este puede tomarse como inmunosupresión ya que los pacientes con afección del estado nutricional presenta deficiencias inmunitarias importantes.

El Cuadro y Gráfica No. 8 determina que en el 94% de los pacientes con cultivos positivos a *Pseudomonas* se presentó sintomatología característica de dicha infección, dependiendo el sitio de aislamiento de cultivo, dentro de las que se mencionan fiebre, deterioro del estado general, hasta llegar a sepsis y choque séptico.

El Cuadro y Gráfica No.9, muestra la distribución de casos según el mes, se tomó de enero de 2011 a junio de 2012, se evidenció que el mes con mayor incidencia de casos fue diciembre de 2011 (10 casos) al contrario de mayo de 2012 con la menor cantidad (3 casos).

## 6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 El grupo de edad en los cuales se concentró la población fue el comprendido entre los lactantes mayores de 1 mes y menores de dos años con un porcentaje del 74%.
- 6.1.2 Los pacientes predominantemente afectados por infección por *Pseudomona* en relación a sexo fueron los de sexo masculino, con un 59%.
- 6.1.3 La mayoría de pacientes que adquirió infección por *Pseudomona* tenía una estancia hospitalaria crónica mayor de dos semanas en un 62%.
- 6.1.4 La mayoría de pacientes en los que se diagnosticó infección por *Pseudomona* tenía como diagnóstico previo sepsis en un 37%.
- 6.1.5 La mayoría de pacientes al momento del cultivo, tenía una cobertura de primera línea hospitalaria, con Penicilinas en un 19% y Cefalosporinas en un 15% y ameritó cambio hacia una cobertura más potente, con Quinolonas con un 25% y Carbapenems con un 31%.
- 6.1.6 El sitio de aislamiento de *Pseudomonas* más frecuente fue aspirado orotraqueal con un 42% de los casos.
- 6.1.7 La causa más usual de infección para *Pseudomonas* fue la ventilación mecánica con un 25% de los casos estudiados.
- 6.1.8 En la mayoría de pacientes con cultivo positivo a *Pseudomona* si hubo presencia de manifestaciones clínicas de infección por la misma en un 94%.
- 6.1.9 Los meses con mayor incidencia de cultivos para *Pseudomona* fueron junio y diciembre del año 2011, con un 9% de casos reportados para cada uno y el de menor incidencia fue mayo de 2012, con un 3% de los casos.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1 Implementar medidas epidemiológicas hospitalarias a fin de disminuir la incidencia de infecciones nosocomiales.
- 6.2.2 Mejorar los procesos de esterilización de equipo, principalmente el de terapia respiratoria, ya que las *Pseudomonas* viven en ambientes húmedos fáciles de colonizar.
- 6.2.3 Instruir al Personal Médico y Paramédico sobre la importancia de medidas universales.
- 6.2.4 Mejorar el estado nutricional de los pacientes en cuidado crítico, para mejorar su sistema inmune y con ello prevenir infecciones severas.
- 6.2.5 Disminuir el número de días con ventilación mecánica en los pacientes de Cuidado Crítico.
- 6.2.6 Mejorar la calidad de distribución de la información en relación a los cultivos.
- 6.2.7 Crear un Comité Formal de Infecciones Nosocomiales, que se encargue de velar por la prevención y manejo de las mismas, así como el exigir al personal que acate las indicaciones respectivas.
- 6.2.8 Mejorar la organización en el Archivo Clínico, para poder localizar los expedientes clínicos, especialmente de los fallecidos.
- 6.2.9 Abastecer de manera continua y eficaz los insumos del Laboratorio Clínico, tal como son los medios de cultivo, para no carecer de ellos en ningún momento, pro bienestar de los pacientes y para mejorar el diagnóstico certero.

## VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (Gua). Análisis de la Mortalidad Infantil en Guatemala. Guatemala; [Versión en línea] 2008. [Accedido el 10 de febrero de 2010]. Disponible en:  
URL <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/vigepi/MORTALIDAD%20INFANTIL%202008.pdf>
2. Abedon, S. Nosocomial Infections. Supplemental Lecture [versión en línea], 1999. [citado el 10 de octubre de 2010]. Disponible en:  
URL: <http://mansfield.osu.edu/~sabedon/biol2053.htm>
3. Mariona, F. Responsabilidad civil por infecciones intrahospitalarias y gestión de riesgo. [citado el 10 de octubre de 2010]. Disponible en: URL:  
[http://www.mednet.org.uy/dml/bibliografia/externior/rinfecosp\\_gr.pdf](http://www.mednet.org.uy/dml/bibliografia/externior/rinfecosp_gr.pdf)
4. González N, Torales AN, Gómez D. Infectología Clínica Pediátrica. 7ª edición. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana; 2004.
5. Lebeque Y, Quevedo M, Humberto J, Viamonte C. Infecciones Nosocomiales: incidencia de la P. aureginosa. Rev Cub Med [versión en línea] 2005 Sept [citado el 10 febrero de 2010]. Disponible en: URL: [http://bvs.sld.cu/revistas/med/vol45\\_1\\_06/med05106.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/med/vol45_1_06/med05106.htm)
6. Corretger JM, Cruz-Hernández M, González-Hachero J, Moraga FA. Infectología Pediátrica. Bases diagnósticas y tratamiento. Barcelona: ESPAXS S.A.; 2006.
7. Mompíe Y, Batista M, Infección nosocomial en niños. Hospital Pediátrico General Milanés [versión en línea], Bayamo; 2004. [citado el 10 de febrero de 2010]. Disponible en: URL: <http://www.monografias.com/trabajos36/infeccion-nosocomial/infeccion-nosocomial2.shtml>
8. Horan C T. CDC/NHSN Surveillance definition of health care–associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. Atlanta, Georgia 2004.
9. Reyes G M. Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en el departamento de Cirugía, Hospital Nacional de Retalhuleu. Trabajo de Tesis, [Versión en línea] 2004. [Citado el 10 de febrero de 2010] Disponible en: URL:  
<http://desastres.cies.edu.ni/digitaliza/tesis/t294/seccionc8a.pdf>
10. Tapia, R. Infecciones Nosocomiales . Revista de Salud Pública Mexicana volumen 41 [versión en línea], Cuernavaca ; 1999. [citado el 10 de octubre de 2010]. Disponible en: URL: [http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36341999000700002&script=sci\\_arttext](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36341999000700002&script=sci_arttext)



11. Cuerda, C. et, al. Infección asociada al catéter en nutrición parenteral domiciliaria: resultados del grupo NADYA y presentación del nuevo protocolo. Revista de Nutrición Hospitalaria, vol 21 num 2 [versión en línea], Madrid; 2006. [citado el 10 de octubre de 2010]. Disponible en: URL: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-112006000200002&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-112006000200002&script=sci_arttext)
12. Robertson, Jason y col. The Johns Hopkins Hospital, the Harriet Lane Handbook. 17 Edición. Editorial Elsevier. 2005.
13. American Academy of Pediatrics Control Infeccioso de Niños Hospitalizados. En Red Book (Libro Rojo). Informe del Comité de Enfermedades Infecciosas para 2003. 26 edición. México: Intersistemas, 2004: 164
14. Murray P, Rosenthal K, Koyabashi G, Pfaller M. Microbiología Médica. 4ta edición. Madrid: Elsevier; 2002.
15. Nelson, WE: Behrman, RE;Kligman, RM;Arvin AM. 1998 Tratado de pediatría 17ed. Santiago de Acahualtepec, MX, Editorial McGraw-Hill Interamericana.
16. Fisher, R. Boyce, T. Moffet's Pediatric Infectious Disease. 4ta edición. Philadelphia: Editorial Elsevier.
17. Feigin, R. Cherry, J. Demmmier G. Kaplan S. Textbook of Pediatric Infectious Diseases. 5ta edición. Philadelphia: Elsevier.
18. Crocetti, M;Barone, M. Oski Compendio de Pediatría. Segunda edición. México DF: Editorial McGraw-Hill Interamericana; 2006.
19. Long, S. Plokering, L. Prober, C. Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases. 2da edición. Philadelphia: Elsevier.
20. Rudolph C, Rudolph A. Pediatría de Rudolph. 21 Edición. Editorial McGraw Hill. 2004.
21. American Academy of Pediatrics. Red Book (Libro Rojo): Atlas de Enfermedades Infecciosas de Pediatría. 1era edición. Buenos Aires: Médica Paramericana. 2007.
22. Gonzáles, L; Miranda, G. La importancia del comité de prevención y Control de enfermedades nosocomiales. Revista de Enfermedades Infecciosas de Microbiología, 06. [versión en línea], México; 2006. [citado el 10 de octubre de 2010]. Disponible en: URL: <http://www.amimc.org.mx/revista/2006/26-3/laimportancia.pdf>
23. Maimone, S. Paniagua, M. Infecciones Hospitalarias. Grupo Asesor Control de Infecciones y Epidemiología [versión en línea], 2005. [citado el 10 de octubre de 2010]. Disponible en: URL: <http://www.codeinep.com.ar/CONTROL/InfeccionHospitalaria.htm>
24. Schmunis G, et.al. Costo de la infección nosocomial en unidades de intensivo de cinco países de América Latina: llamada de atención para el personal de salud. Rev Panam

Infectol [Versión en línea] 2008; 10 [Citada el 10 de febrero de 2010]; (4 Supl):S70-77.  
Disponible en: URL: <http://www.revista-api.com/Suplemento%201-2008/pdf/mat%2009.pdf>

25. Fernández, S, et. al. Estudio de las infecciones nosocomiales en el Hospital del Niño “Dr. Olivio Ariaga Uria”. Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría [Versión en línea] 2003, 42 (2): 93 – 6. [Citada el 20 de septiembre de 2012]. Disponible en: URL: [http://www2.bago.com.bo/sbp/revista\\_ped/Vol42\\_2/html/inf\\_nosocomial.html](http://www2.bago.com.bo/sbp/revista_ped/Vol42_2/html/inf_nosocomial.html)



## VIII. ANEXOS



### 8.1 Anexo 1

#### BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### Caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes pediátricos con aislamiento de Pseudomonas sp. en cultivos

Estudio descriptivo prospectivo en pacientes en los que se aisló Pseudomonas sp. en el Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el periodo de enero de 2011 – junio de 2012.

. Estudio de tesis de graduación Dra. María Mercedes Saravia

No. de Exp. Clínico: \_\_\_\_\_ Código de Boleta: \_\_\_\_\_

1. EDAD: \_\_\_\_\_

2. SEXO:  Masculino  Femenino

3. MES DE INGRESO:  2011  2012  
 Ene  Feb  Mar  Abr  May  Jun  
 Jul  Ago  Sep  Oct  Nov  Dic

4. DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA: \_\_\_\_\_

1. DIAGNOSTICO AL INGRESO:

2. COBERTURA PREVIA A CULTIVO:

7. SITIO AISLAMIENTO DE CULTIVO PARA PSEUDOMONAS SP.;

Hemocultivo  Urocultivo  
 Cultivo de LCR  Cultivo de lavado broncoalveolar  
 Cultivo de Aspirado Orotraqueal  Cultivo de otra secreción

8. FACTORES DE RIESGO:

Ventilación mec.  Uso Sonda Foley  Presencia VDVP  
 Lesiones piel  DPC  Uso esteroides  
 presencia TIC  Uso SOG  Otros

1. COBERTURA POSTERIOR A CULTIVO:

10. CORRELACIONA CLÍNICA CON CULTIVO:

Sí  No

12. ESTADO AL EGRESO:  Vivo  Muerto

### **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

La autora concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON AISLAMIENTO DE PSEUDOMONAS EN CULTIVOS" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.