



**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR**  
**SEDE CENTRAL**  
**Sucre – Bolivia**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN:**  
**“FARMACOLOGÍA BÁSICA Y CLÍNICA” – Versión I**

**EFICACIA DE LA PENICILINA G SÓDICA EN EL  
TRATAMIENTO INTRAHOSPITALARIO DE NEUMONÍAS  
ADQUIRIDAS EN LA COMUNIDAD EN NIÑOS DE 3 MESES A  
12 AÑOS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO SUCRE, DE  
MARZO A AGOSTO DEL 2012**

Tesis presentada para optar el Grado  
Académico de Magíster en  
“Farmacología Básica y Clínica”

**MAESTRANTE: MIRIAM ARI JARA**

**Sucre – Bolivia**

**2023**



**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR**  
**SEDE CENTRAL**  
**Sucre – Bolivia**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN:**  
**“FARMACOLOGÍA BÁSICA Y CLÍNICA” – Versión I**

**EFICACIA DE LA PENICILINA G SÓDICA EN EL  
TRATAMIENTO INTRAHOSPITALARIO DE NEUMONÍAS  
ADQUIRIDAS EN LA COMUNIDAD EN NIÑOS DE 3 MESES A  
12 AÑOS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO SUCRE, DE  
MARZO A AGOSTO DEL 2012**

Tesis presentada para optar el Grado  
Académico de Magíster en  
“Farmacología Básica y Clínica”

**MAESTRANTE: MIRIAM ARI JARA**  
**TUTOR: DR. GARY COYLA FERNÁNDEZ**

**Sucre – Bolivia**

**2023**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi reconocimiento va dirigido a la Universidad Andina Simón Bolívar Sede Central Sucre, que abrió sus puertas y me dio la oportunidad de obtener conocimientos mayores en Farmacología básica y clínica, los cuales me permitirán mejor desenvolvimiento para ser una excelente y competente profesional.

A mi asesor de tesis Dr. Gary Coyla F. quien, con su paciencia y gran aporte de conocimientos clínicos, hizo que sea posible desarrollar y por ende culminar con éxito este trabajo de investigación.

A todo el personal del Hospital Universitario, en especial al director del área de investigación Dr. Ecos, que me brindó su apoyo permitiéndome recolectar la información para el desarrollo de esta investigación.

A mi familia y amigos que con su apoyo brindado fueron quienes contribuyeron a la culminación de este trabajo de investigación.

## **DEDICATORIA**

*A Dios, quien hace posible que siga siempre adelante.*

*Con el más profundo de mis sentimientos a mis hijas Diana y Nathalia por ser mi fortaleza en este mi camino.*

*A mis queridos padres, quienes siempre me acompañan y apoyan.*

## RESUMEN

La Neumonía Adquirida en la Comunidad es la primera causa de internación en el servicio de pediatría del Hospital Universitario de Sucre, aumentando considerablemente la demanda asistencial en el invierno. Habitualmente tratados con antibióticos, de manera empírica según la etiología más probable por edad. El objetivo general fue determinar la eficacia de la penicilina G sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños de 3 meses a 12 años de acuerdo a la mejoría clínica. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, de tipo transversal, analítico y descriptivo. Se realizó una revisión de Historias clínicas de todos los niños internados en los meses de marzo a agosto de 2012 que iniciaron tratamiento intrahospitalario con Penicilina G sódica. Los resultados mostraron que el grupo de niños entre 1 año a 4 años y 11 meses fue del 61% y 3% niños mayores de 5 años; según el sexo 54.5% correspondieron al sexo masculino. Un 22% tuvieron antecedentes de haber sido internado con Neumonía en los últimos 2 años; un 66% recibieron antibiótico previo (30 días antes de su internación); el grupo de antibiótico previo más utilizado fue Amoxicilina y Penicilina Benzatínica en un 70%. Se solicitaron cultivo en un 2%, de los cuales 3 fueron hemocultivos que resultaron negativos y 1 fue cultivo de hisopeado faríngeo cuyo germen identificado fue *Staphylococcus aureus*. El 2% de pacientes presentaron reacciones adversas leves: rash alérgico que se presentaron a los 2 días de internados. Los niños internados fueron dados de alta dentro de los 4 días en un 70%; de acuerdo a la evolución clínica, la taquipnea remite entre el segundo y tercer día de internación en un 70% de los pacientes internados y no necesitaron rotación o cambio de esquema de tratamiento antibiótico. Por lo que se concluye que hubo un 70% de Eficacia al tratamiento intrahospitalario con penicilina G sódica de acuerdo a la mejoría clínica.

El factor de riesgo identificado para la No Efectividad de la Penicilina G Sódica fue el uso de previo de antibiótico, con un valor de  $X^2 = 4.8541$  y un valor  $p = 0.0276$ , I.C. 95% que indica una asociación estadísticamente significativa. Concientizar el uso prudente de Antibióticos en todos los niveles de atención y la vigilancia permanente de las IRAS es fundamental.

**Palabras clave:** Neumonía, penicilina, Eficacia terapéutica

## ABSTRACT

The Community Acquired Pneumonia is the leading cause of hospitalization in the pediatric ward of the Hospital Universitario de Sucre. Greatly increasing demand for care in the cold months. Usually there is no true etiologic diagnosis nevertheless treated with antibiotics which are chosen according to the most likely etiology by age. The overall objective is to determine the efficacy of penicillin G sodium in -hospital treatment of community-acquired pneumonia in children aged 3 months to 12 years, with a quantitative approach, the type of study is transversal, analytical, descriptive. It is done by reviewing histories of all children in the months of March to August 2012 who began inpatient treatment with penicillin G sodica and the results were: 61% 1 year to 4 years and 11 months and 3% over 5 years. According to sex 54.5% are male, 22% have a history of being hospitalized with pneumonia in the last two years. 66% received prior antibiotic (30 days before admission), the group of previous antibiotic used was amoxicillin and benzathine penicillin by 70%. Cultivation is requested by 2%, of which 3 were blood cultures were negative, one was pharyngeal hisopeado culture was identified whose germ Staphylococcus Aureus. The 2% of patients experienced adverse reactions which were mild allergic rash that occurred within 2 days of boarding. Children hospitalized were discharged within 4 days by 70%, according to the clinical, tachypnea forwards between the second and third day of hospitalization by 70% of hospitalized patients and did not require rotation scheme antibiotic treatment at 70%. It was concluded that there was a 70% inpatient treatment efficacy with penicillin G sodium. The risk factor identified for Effectiveness No Penicillin G sodica was prior use of antibiotics, with a value of  $X^2 = 4.8541$  and P value = 0.0276, 95% which indicates that there is statistically significant association. Educate the prudent use of antibiotics, at all levels of care, and ongoing monitoring of IRAS, is essential.

**Keywords:** pneumonia, penicillin, Efficiency therapy.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>1</b>
<b>I INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1 Antecedentes del tema de investigación.....	2
1.2 Problema .....	3
1.3 Justificación y uso de resultados .....	4
1.4 Objetivos .....	5
1.4.1 Objetivo general .....	5
1.4.2 Objetivos Específicos .....	5
1.5 Hipótesis.....	5
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>8</b>
<b>II MARCO TEÓRICO CONTEXTUAL</b> .....	<b>9</b>
2.1 Marco Teórico.....	9
2.1.1 Neumonía.....	9
2.1.1.1 Epidemiología .....	9
2.1.1.2 Clasificación actual de las neumonías según la OMS .....	10
2.1.1.3 Etiología.....	13
2.1.1.4 Manifestaciones clínicas de las neumonías .....	15
2.1.1.5 Diagnóstico .....	16
2.1.1.6 Formas clínicas de neumonías .....	19
2.1.1.7 Tratamiento.....	22
2.1.1.8 Prevención .....	25
2.1.2 Antibióticos .....	26
2.1.2.1 Resistencia de los antibióticos .....	27
2.1.2.2 Mecanismo de acción de los antibióticos .....	28

2.1.2.3	Formas de resistencia.....	30
2.1.2.4	Mecanismos de resistencia.....	31
2.1.2.5	Consecuencias del exceso de antibióticos.....	33
2.1.2.6	Efectos adversos de los antibióticos.....	34
2.1.3	Penicilina.....	35
2.1.3.1	Farmacocinética.....	35
2.1.3.2	Presentación y dosis.....	36
2.1.3.3	Efectos adversos.....	36
2.1.3.4	Consecuencias del uso inadecuado de los antibióticos.....	36
2.1.4	Eficacia.....	36
2.1.5	Eficacia terapéutica.....	36
2.2	Marco Contextual.....	37
2.2.1	Estado Plurinacional de Bolivia.....	37
2.2.2	Municipio de Sucre.....	37
2.2.3	Hospital Universitario de Sucre.....	38
2.2.4	Sistema de atención médica en el Hospital Universitario.....	39
2.2.5	Servicio de Pediatría.....	41
	<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>43</b>
	<b>III MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>44</b>
3.1	Enfoque, tipo y diseño de investigación.....	44
3.1.1	Enfoque.....	44
3.1.2	Tipo de investigación.....	44
3.1.3	Diseño de la investigación.....	44
3.2	Población y muestra.....	44
3.3	Variables de estudio.....	45

3.4	Operacionalización de variables .....	46
3.5	Criterios de Inclusión y Exclusión .....	47
3.5.1	Criterios de inclusión .....	47
3.5.2	Criterios de exclusión .....	47
3.6	Procedimientos para la recolección de información .....	47
3.6.1	Fuente secundaria .....	47
3.6.2	Instrumentos .....	47
3.7	Procesamiento y análisis de datos .....	47
3.8	Delimitación de la investigación .....	48
3.8.1	Temporal .....	48
3.8.2	Sujeto .....	48
3.8.3	Espacial .....	49
	<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>50</b>
<b>IV</b>	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
4.1	Resultados Descriptivos .....	52
4.2	Resultados Bivariados .....	64
4.3	Discusión .....	70
	<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>72</b>
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>73</b>
5.1	Conclusiones .....	73
5.2	Recomendaciones .....	75
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>76</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>85</b>
	Anexo 1: Hoja de recolección de datos .....	86
	Anexo 2: Hospital Universitario Anton Boel Villadsen. Sucre .....	88
	Anexo 3: Servicio de Pediatría del Hospital Universitario, Sucre .....	89

**ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro 1: Clasificación de las neumonías según la OMS.....	10
Cuadro 2: Etiología de las neumonías según edad de presentación.....	14
Cuadro 3: Características semiológicas y de laboratorio sugestivas para una neumonía en niños .....	21
Cuadro 4: Indicaciones de hospitalización en neumonías.....	21
Cuadro 5: Distribución de la población por servicios de salud. Distritos de salud Santa Bárbara Norte 2010 Red de Salud 1 Sucre .....	40
Cuadro 6: Número de camas por servicio (30 de Junio 2009) .....	42
Cuadro 7: Días cama disponibles por servicios (Junio 2010).....	42
Cuadro 8: Operacionalización de variables.....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según grupo etareo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012 .....	52
Tabla 2: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según sexo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012.....	53
Tabla 3: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según antecedentes de neumonía previa, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012 .....	54
Tabla 4: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según uso de antibióticos previo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012 .....	55
Tabla 5: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según características clínicas de ingreso, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012 .....	56
Tabla 6: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según hallazgos de laboratorio de ingreso, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012 .....	57
Tabla 7: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según cultivo solicitado, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012.....	58
Tabla 8: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según duración de taquipnea, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012.....	59
Tabla 9: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según días de internación, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012.....	60
Tabla 10: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía	

adquirida en la comunidad según rotación de antibiótico, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012.....	61
Tabla 11: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según reacciones adversas a la penicilina G. sódica, Hospital Universitario Sucre marzo a agosto de 2012.....	62
Tabla 12: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según reconsulta, Hospital Universitario Sucre marzo a agosto de 2012.....	63
Tabla 13: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antecedentes de Neumonía Previa, con porcentaje en relación al total, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012.....	64
Tabla 14: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antecedentes de Neumonía Previa, con porcentaje en relación a la eficacia, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012.....	65
Tabla 15: Tabla de contingencia entre Antecedentes de Neumonía Previa (V.I.) y la Eficacia de la Penicilina G Sódica (V.D.).....	66
Tabla 16: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antecedentes de Neumonía Previa, con Chi-cuadrado y Odds Ratio.....	66
Tabla 17: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antibiótico Previo, con porcentajes en relación al total, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012.....	67
Tabla 18: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antibiótico Previo, con porcentajes en relación a la eficacia, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012.....	68

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según grupo etareo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012 .....	52
Gráfico 2: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según sexo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012.....	53
Gráfico 3: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según antecedentes de neumonía previa, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012 .....	54
Gráfico 4: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según uso de antibióticos previo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012 .....	55
Gráfico 5: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según características clínicas de ingreso, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012 .....	56
Gráfico 6: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según hallazgos de laboratorio de ingreso, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012 .....	57
Gráfico 7: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según cultivo solicitado, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012.....	58
Gráfico 8: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según duración de taquipnea, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012.....	59
Gráfico 9: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según días de internación, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012.....	60
Gráfico 10: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía	

adquirida en la comunidad según rotación de antibiótico, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012.....	61
Gráfico 11: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según reacciones adversas a la penicilina G. sódica, Hospital Universitario Sucre marzo a agosto de 2012.....	62
Gráfico 12: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según reconsulta, Hospital Universitario Sucre marzo a agosto de 2012.....	63
Gráfico 13: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antecedentes de Neumonía Previa, en porcentajes en relación a la eficacia, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012.....	65
Gráfico 14: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antibiótico Previo, en porcentajes con relación a la eficacia, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012.....	68

**ABREVIATURAS**

ADN	Ácido desoxirribonucleico
AIEPI	Atención Integrada a las enfermedades Prevalentes de infancia.
ARN	Ácido ribonucleico
FR	Frecuencia Respiratoria
H	Haemophilus
IgG	Inmunoglobulina G
IgM	Inmunoglobulina M
INLASA	Red de Vigilancia de Resistencia Microbiana.
IRA	Infección Respiratoria Aguda
mg	Miligramos
ml	Mililitro
NAC	Neumonía Adquirida en la Comunidad
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PCR	Proteína C Reactiva
RAM	Reacciones adversa a los medicamentos
S	Streptococcus
SDP	Sensibilidad disminuida a Penicilina
SEDES	Servicio Departamental de Salud
SIREVA	Programa de redes de vigilancia de los agentes bacterianos responsables de Neumonía y meningitis.
UCM	Centro de Monitoreo de Uppsala
VHS	Anticuerpos séricos contar Herpes Simple
VRS	Virus respiratorio sincicial

# CAPÍTULO I

## I INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes del tema de investigación

Para la Organización Mundial de Salud (OMS) la Neumonía Adquirida en la Comunidad constituye la tercera causa de mortalidad a nivel mundial. Se estima que cada año mueren 2.000.000 de niños/as menores de 5 años de edad por neumonía, 4 niños/as con neumonía mueren cada minuto y el 90% de estas muertes acontecen en países subdesarrollados. Se calcula 0.29 casos por niño/año en países subdesarrollados y en Latinoamérica se calcula 0.1 casos/niño/año. En Bolivia se espera aproximadamente 120.000 casos/año y del total de casos de 7 a 13% son graves. La tasa de letalidad se calcula en 1.3% a 2.6%, de 109 a 218 niños y de 195 a 390, respectivamente. (1) (2)

La morbilidad por neumonías en el departamento de Chuquisaca, muestra un comportamiento regular hasta el año 2004, sin embargo, el 2005 se registra un aumento de la tasa llegando a 25.3 por mil habitantes (2). Siendo los municipios con las tasas más altas de morbilidad por neumonía son: Alcalá 47.6, Camargo 46, San Lucas 39.1 e Incahuasi 39.1 por mil habitantes (3).

La Neumonía Adquirida en la Comunidad es la primera causa de internación en el Hospital Universitario en el servicio de pediatría, aumentando considerablemente la demanda asistencial durante el invierno (4).

Habitualmente no se dispone de diagnóstico etiológico cierto, pese a ello se trata con antibióticos que se eligen empíricamente según la etiología más probable por edad. Al respecto, estudios previos muestran que los virus, especialmente el virus respiratorio sincicial (VRS), son la causa más frecuente de neumonías en menores de 5 años y que el *Streptococo pneumoniae* es el agente etiológico más frecuente de neumonía bacteriana (5).

La resistencia bacteriana es un problema de salud pública mundial con consecuencias graves de morbi-mortalidad en los hospitales y con altos costos económicos para las instituciones de salud. La resistencia no es un fenómeno nuevo, en un principio se reconoció como una curiosidad científica y luego como una **amenaza a la eficacia terapéutica**. Sudamérica es una de las regiones más perjudicadas por la resistencia a la penicilina, según los datos de la vigilancia

epidemiológica del grupo Sistema de Redes de Vigilancia de los Agentes Responsables de Neumonías y Meningitis Bacterianas (SIREVA) coordinado por la Organización Panamericana de la Salud (5) (6) (7).

Un estudio realizado en Argentina y Uruguay (2003) reveló que el uso de penicilina o ampicilina (y no de otros antibióticos) en los tres meses previos a la infección de neumonía es un factor de riesgo de resistencia.

En España, Ramos y col. (2009) encontraron asociación significativa entre la resistencia a la penicilina y la administración de antibióticos  $\beta$ -lactámicos en el mes previo a la infección, al igual que se habría dado en Santiago de Chile, según un estudio (2004) realizado en el Hospital Luís Calvo (8) (9) (10).

Los resultados de un estudio realizado en Cochabamba (2009), sobre el *Streptococo pneumoniae* revelaron, un mayor número de aislamientos en menores de 10 años y en mayores de 49 años de edad y con respecto a las épocas estacionales de aislamientos, se dio un mayor número en invierno. En las pruebas de susceptibilidad a los antibióticos se encontró una Sensibilidad Disminuida a la Penicilina (SDP) de 46.88%. Esto implica la necesidad de hacer un uso prudente y racional de antibióticos en niños, principalmente en las áreas ambulatorias, donde los antibióticos  $\beta$ -lactámicos son frecuentemente utilizados (11).

En Chuquisaca no existen trabajos de vigilancia sobre la eficacia de la Penicilina en casos de neumonía en pacientes pediátricos. Ante esta falta de datos y de una conciencia de la necesidad de tomar medidas inmediatas para evitar un problema futuro, cabe preguntarse ¿qué hay que hacer? y ¿cómo hacerlo?. La vigilancia del uso prudente de antimicrobianos es indispensable para lograr una eficacia en el tratamiento antibiótico.

## **1.2 Problema**

¿Cuáles serán: la eficacia de la Penicilina G Sódica y los factores de riesgo para dicha eficacia, en el tratamiento intrahospitalario de la Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños de 3 meses a 12 años, en el Hospital Universitario de Sucre, entre los meses de marzo a agosto de 2012?.

### 1.3 Justificación y uso de resultados

La eficacia de un tratamiento mide los resultados de una intervención terapéutica cuando se aplica en condiciones ideales. En cambio, la eficacia de una intervención sanitaria está determinada por la magnitud del beneficio obtenido al aplicarla: curación, mejoría de síntomas, muertes y complicaciones.

Los cambios continuos, tanto en la identificación de nuevos agentes patógenos, como en la aparición de resistencias y en la disponibilidad de antibióticos cada vez más eficaces, justifican esta investigación que realiza una **vigilancia de la efectividad del tratamiento antibiótico** intrahospitalario de la Neumonía Adquirida en la Comunidad en el servicio de pediatría.

El *Streptococo pneumoniae*, es el agente etiológico bacteriano más frecuente de la Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC) en los niños. De acuerdo al protocolo de la OMS, el tratamiento empírico inicial debe cubrir siempre está etiología. Sin embargo, existe una creciente preocupación por la aparición de cepas resistentes a la penicilina, que podrían influir en un mal resultado clínico.

La positividad de los hemocultivos de pacientes con neumonía es baja y los métodos invasivos para la toma de muestra no son recomendables, por lo que el tratamiento antibiótico en su gran mayoría es empírico basado en estudios según la etiología más probable según la edad.

Los antibióticos se deben usar con prudencia, solo para tratar enfermedades producidas por bacterias, pues a mayor exposición a los antibióticos, puede activar mecanismos de resistencia al antibiótico.

La eficacia de la penicilina frente al *Streptococo pneumoniae*, varía en gran medida según la localización geográfica, el tipo de comunidad y la categoría del hospital. Por tanto, se debería utilizar datos de vigilancia locales para adecuar protocolos de tratamiento, instruir, actualizar a los prescriptores y encaminar las políticas de control de la infección (5).

Según estudios epidemiológicos hay evidencias de que el antecedente de neumonía previa implica el uso de antibióticos de mayor espectro antimicrobiano, lo que hace prever la existencia de más de un agente patógeno y, por ende, la

eficacia del tratamiento no dependería sólo de la Penicilina G Sódica sino del uso de más de un antimicrobiano, además el uso de antimicrobianos dirigidos contra agentes patógenos específicos, podría estimular cepas de *Streptococo pneumoniae* resistentes a la acción de la indicada penicilina (12).

En muchos países en desarrollo, como Bolivia, el uso de antibióticos para el tratamiento de personas y animales no está o está controlado y los antibióticos se pueden adquirir libremente en las farmacias. Esto ocasiona un uso amplio y descontrolado de antibióticos, que puede conllevar a la ineficacia terapéutica.

Los resultados del estudio de la eficacia de la penicilina, reforzaran el esquema propuesto por el Ministerio de Salud y por la OMS/OPS para el tratamiento intrahospitalario de niños con Neumonía Adquirida en la Comunidad.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar la eficacia de la Penicilina G Sódica y los factores que ponen en riesgo dicha eficacia, en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños de 3 meses a 12 años, de acuerdo a la evolución clínica y los días de internación, en el Hospital Universitario de Sucre, entre los meses de marzo a agosto de 2012.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la frecuencia de niños que se internan con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad, por grupo etario y sexo.
- Identificar en los antecedentes clínicos de ingreso al servicio de pediatría, con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC), entre ellos, antecedentes de neumonía y uso de antibióticos, previos.
- Determinar la eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento de la NAC, según la evolución clínica y el tiempo de internación.
- Identificar las reacciones adversas detectadas durante la administración de la Penicilina G sódica.

## **1.5 Hipótesis**

El uso de antibióticos y los antecedentes de neumonía, previos a la internación,

reducen la eficacia de la Penicilina G Sódica a menos de 70% del total de casos que recibieron tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños de 3 meses a 12 años, en el Hospital Universitario de Sucre, entre los meses de marzo a agosto de 2012.

El fundamento teórico de la hipótesis es el siguiente:

La eficacia de un tratamiento se refleja en una evolución clínica favorable en un tiempo determinado. Sin embargo, hay casos en los que el tratamiento no es eficaz debido a la presencia de factores asociados al desarrollo de cepas del agente patógeno resistentes al tratamiento, poniendo en riesgo su eficacia.

Para el contraste de la hipótesis se plantea las siguientes hipótesis estadísticas:

#### Uso de antibiótico previo

##### **Hipótesis nula $H_0$ :**

El uso de antibiótico previo a la internación, no incide en la eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de la NAC en niños de 3 meses a 12 años

##### **Hipótesis alterna $H_1$ :**

El uso de antibiótico previo a la internación pone en riesgo la eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de la NAC en niños de 3 meses a 12 años

##### **Variable Independiente V.I.:**

Uso de antibiótico previo.

##### **Variable Dependiente V.D.:**

Eficacia de la Penicilina G Sódica.

#### Antecedente de neumonía previo

##### **Hipótesis nula $H_0$ :**

El antecedente de neumonía previo a la internación, no incide en la eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de la NAC en niños de 3 meses a 12 años

##### **Hipótesis alterna $H_1$ :**

El antecedente de neumonía previo a la internación pone en riesgo la eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de la NAC en niños de 3 meses a 12 años

##### **Variable Independiente V.I.:**

Antecedente de neumonía previa.

##### **Variable Dependiente V.D.:**

Eficacia de la Penicilina G Sódica.

$H_0: x = 20$

$H_1: x \neq 20$

Nivel de significancia:

$\alpha 0,05$

$H_0: u = 10$

$H_1: u \neq 10$

Nivel de significancia:

$\alpha 0,05$

# **CAPÍTULO II**

## II MARCO TEÓRICO CONTEXTUAL

### 2.1 Marco Teórico

#### 2.1.1 Neumonía

La **Neumonía** es una enfermedad inflamatoria del parénquima pulmonar, generalmente de carácter infeccioso, que afecta las unidades de intercambio gaseoso y que llega a producir diversos grados de alteración en la difusión y/o ventilación alveolar, manifestada por signos de infección sistémica y cambios radiológicos, pudiendo llegar a poner en peligro la vida del paciente (10) (13) .

La **Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC)** es la inflamación aguda del parénquima pulmonar que ocurre en niños que no han estado hospitalizados en la última semana o que aparece después de 48 horas del egreso hospitalario que se acompaña o no de signos respiratorios de menos de 15 días de evolución (14).

La principal vía de llegada y diseminación del agente es la canalicular, broncogénica descendente, siendo la vía hematógica poco frecuente (10).

##### 2.1.1.1 Epidemiología

Países de bajos ingresos económicos y medianos en el año 2010, fue aproximadamente 0,22 episodios por niño por año según la OMS, con un 11,5% de los casos que progresaron a episodios graves (6).

Más del 95% de los casos nuevos se observa en países en vías de desarrollo. Los menores de 5 años tienen mayor incidencia de casos de neumonía reportando del 7-13% documentados. A nivel mundial, los países que representan el mayor índice de casos nuevos documentados son: Indonesia, Nigeria, India, China y Pakistán. A nivel de Latinoamérica, Bolivia, Perú, Honduras presentan los índices más elevados (6) (15).

Esta enfermedad es la responsable de la muerte del 15% de todos los menores de 5 años de edad (16).

De los 8,8 millones de muertes de menores de 5 años que se calcula se produjeron en 2008 se estima que 476,000 fueron causados por neumococo(17).

### 2.1.1.2 Clasificación actual de las neumonías según la OMS

En cuanto a la clasificación de las neumonías existen tres clasificaciones:

*Clasificación OMS:* neumonía, neumonía grave y neumonía muy grave, cuyos síntomas se presentan en la Cuadro N° 1. (18)

**Cuadro 1: Clasificación de las neumonías según la OMS**

Neumonía	Neumonía Grave	Neumonía Muy Grave
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tos</li> <li>• Dificultad respiratoria</li> <li>• Respiración rápida:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>&lt; 2m \geq 60/min</math></li> <li>- <math>2 - 11 m \geq a 50/min</math></li> <li>- <math>1 - 5 a \geq a 40/min</math></li> </ul> </li> </ul>	Lo anterior más uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retracción subcostal</li> <li>• Aleteo nasal</li> <li>• Quejido</li> </ul>	Lo anterior más uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cianosis central</li> <li>• Incapacidad para beber o alimentarse</li> <li>• Dificultad respiratoria severa</li> <li>• Deterioro del estado de conciencia</li> </ul>

Fuente: Organización Mundial de la Salud.

### Clasificación IRAs AIEPI: sin neumonía, neumonía y neumonía grave.

#### Fases de la neumonía

- **Etapa de congestión:** Esta etapa constituye la respuesta inflamatoria aguda temprana. El lóbulo afectado se vuelve rojo y pesado debido a la congestión vascular. Los fluidos proteicos abundantes, con presencia de neutrófilos y muchas bacterias que se pueden observar en los alvéolos. Esta etapa dura una de 1 a 2 días.
- **Etapa de hepatización roja:** Es la etapa que muestra lóbulos afectados que se tornan rojos, firmes y adquieren consistencia igual a la del hígado. Fluido proteico se transforma en hebras de fibrina con exudados celulares abundantes de neutrófilos. La etapa tiene una duración de 2 a 4 días.
- **Etapa de hepatización gris:** En esta etapa el lóbulo afectado se vuelve seco, firme y gris por la presencia de glóbulos rojos lisados. El exudado celular neutrofílico disminuye debido a la ruptura de las células inflamatorias y los macrófagos se vuelven visibles. La carga de bacterias se disminuye. Esta etapa tiene un tiempo de 4 a 7 días.

- **Etapas de la resolución:** En esta etapa por la acción enzimática, la ventilación pulmonar se vuelve a restablecer gradualmente. Los macrófagos son las principales células presentes en los alvéolos. Hay reducción gradual de exudados y fluidos celulares de los alvéolos, esto por medio de la expectoración y drenaje linfático que conduce a parénquima pulmonar normal en más de 3 semanas (19)

### **Mecanismos Protectores Pulmonares**

El pulmón es el órgano que está en contacto con el medio ambiente en mayor magnitud. Una persona inhala aproximadamente 10 mil litros de aire al día aproximadamente, lo cual constituye un reto continuo por la exposición de una gran área de superficie epitelial pulmonar, a una gran cantidad de partículas contaminantes, entre las que se incluyen también agentes infecciosos (virus, bacterias, hongos, etc). Por lo cual el pulmón ha desarrollado mecanismos de defensa necesarios tanto de la inmunidad innata como específicos en la inmunidad adaptativa, para llevar a cabo la defensa contra estos agentes nocivos (20)

El desarrollo de una infección respiratoria de vías aéreas altas o bajas, nos indica por una parte la falla de estos mecanismos de defensa inmunológicos y por otra la capacidad del microorganismo para evadirlos.

La inmunidad innata es primordial, debido a que es la primera línea de defensa en contra de la infección. Sus mecanismos están presentes aun sin un encuentro previo con los microorganismos, y su activación ocurre mucho antes de que se desarrolle una respuesta inmune adaptativa.

Dentro de los mecanismos de defensa inmunológicos en el pulmón están las **barreras anatómicas y mecánicas, la fagocitosis y la acción del complemento**, que en conjunto forman la respuesta inmune inespecífica; y la **inmunidad humoral** y celular que son los prototipos de la respuesta inmune **específica o adquirida** (20).

Cuando el aire entra en la nasofaringe es filtrado mediante los pasajes epiteliales sinuosos, las partículas  $\geq 10$  micras de diámetro son eliminadas eficientemente en esta área. Las **vibrizas** ayudan a atrapar este tipo de partículas y el **estornudo** constituye el mecanismo muy efectivo para su eliminación. En el caso

de que algún microorganismo ingrese e intente colonizar la nasofaringe tendrá que competir con la flora normal presente en la nasofaringe.

El epitelio de la nasofaringe posterior, mediante el movimiento de los cilios, lleva las partículas y microorganismo atrapados en la capa mucosa hacia la faringe para ser deglutidos o expectorados. La saliva, que constituye el fluido principal de la orofaringe, contiene sustancias con actividad antimicrobiana, como los péptidos pequeños con actividad bacteriostática y citotóxica entre ellos: peroxidasas, histatinas, defensinas, lisozima y lactoferrina (20).

La IgA secretoria también constituye un excelente mecanismo de defensa de la mucosa oral. Así mismo, la colonización de patógenos es inhibida por la flora normal de orofaringe. La epiglotis y cuerdas vocales funcionan como barreras anatómicas, ya que impiden la aspiración de secreciones hacia la tráquea a través del reflejo de la tos, que constituye uno de los mecanismos más efectivos de aclaramiento de las vías aéreas.

Debido a que este mecanismo requiere de la integridad en la función del sistema nervioso central, la presencia de alteraciones a nivel del estado de conciencia ocasionada por sedación farmacológica, trauma de cráneo o intoxicación por alcohol entre otros, constituyen factores de riesgo de aspiración y el subsecuente desarrollo de neumonía bacteriana. Las partículas de entre 2-10 micras de diámetro pasan hacia el tracto respiratorio inferior y son atrapadas y removidas del árbol traqueobronquial, mediante la actividad mucociliar hacia la faringe para ser deglutidos o expectorados (20).

Además de este transporte mecánico, el epitelio está cubierto de una capa de moco que, entre otras moléculas con actividad bactericida, contiene péptidos antibacterianos inespecíficos e inmunoglobulinas específicas como IgG e IgA. Partículas de dos micras de diámetro o menos tienen la capacidad de alcanzar el alvéolo directamente, sin exponerse a los mecanismos de defensa de orofaringe, nasofaringe y traqueobronquial. Esta constituye la ruta de infección para patógenos como virus, micoplasma, *Mycobacterium tuberculosis* y *Legionella spp*, que en lugar de ser microaspirados son inhalados (20).

En el alvéolo no hay aparato mucociliar, por lo que las partículas que llegan a él

son destruidas y eliminadas por la actividad de los macrófagos alveolares y en el caso de que dicha actividad no logre eliminarlos, se activarán posteriormente los mecanismos de respuesta inmune-adaptativa tanto humoral como celular. Así mismo, el líquido que cubre el epitelio alveolar está cubierto de una capa de surfactante, fibronectina, IgG, complemento, ácidos grasos, lisozima y proteínas que fijan hierro, todas estas moléculas tienen actividad microbicida (20).

### **2.1.1.3 Etiología**

La neumonía es un proceso inflamatorio del parénquima pulmonar, reconocible radiológicamente y evidenciado por una clínica dependiente de la edad, la constitución del paciente y, en parte, por la etiología que la origina. En la infancia, la mayor frecuencia corresponde a las neumonías producidas por microorganismos (bacterias, virus, hongos), siendo de menor incidencia las originadas por causas no infecciosas (aspiración, cuerpos extraños, etc.) (21). Los virus respiratorios son los agentes causales frecuentes de neumonía, sobre todo en los primeros años. *Streptococcus pneumoniae* es el patógeno bacteriano más frecuente, principalmente en menores de 9 años; *Mycoplasma pneumoniae*, con un aumento de incidencia a partir de los 5 años, es el más habitual a partir de los 9 años (22).

La neumonía es, en la actualidad, una causa importante de morbilidad en la infancia, la mortalidad es muy rara. En la edad preescolar se estima que tiene una prevalencia del 4%, tasa que se reduce a la mitad en la edad escolar y la adolescencia<sup>4</sup>. Por fortuna, la neumonía adquirida en la comunidad es fácilmente tratable, limitándose los problemas a los niños más pequeños y a los que presentan algún tipo de compromiso inmunológico (23)

#### **2.1.1.3.1 Etiología de las neumonías según edad de presentación**

El diagnóstico etiológico de la neumonía adquirida en la comunidad en pacientes pediátricos se determina generalmente por medio de pruebas de laboratorio, que ofrecen una evidencia indirecta de la implicación causal de los microorganismos identificados.

En los países en vías de desarrollo predomina la etiología bacteriana, según datos obtenidos de estudios realizados en distintas regiones, en base a la

identificación bacteriológica en el aspirado pulmonar y en hemocultivos. En los países desarrollados se cree que la mayoría de las neumonías es de origen viral, Sin embargo, publicaciones recientes sugieren alta frecuencia de etiologías mixtas, entre 25 y 75% de casos en distintos estudios.

En los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad los microorganismos más comunes son: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* causando entre 75-80% de estas y el *Staphylococcus aureus* el 9%. Se estima que los bacilos entéricos gramnegativos y *Pseudomona aureginosa*, son causas poco frecuentes de neumonía adquirida en la comunidad y por el contrario, son responsables de más del 50% de las neumonías hospitalarias o neumonías nosocomiales (24).

**Cuadro 2: Etiología de las neumonías según edad de presentación**

Edad	Agentes causales
<b>Recién nacido</b>	<i>Streptococcus B</i> +++, <i>E.coli</i> +++, otros Gram negativos ++, <i>Lysteria monocytogenes</i> +, CMV +, <i>Ureaplasma urealyticum</i> +, Enterovirus +.
<b>1 a 3 meses</b>	<i>Streptococcus pneumoniae</i> +++, VRS +++, <i>Chlamydia trachomatis</i> +, ADV y PI +, <i>Haemophilus influenzae b</i> +, CMV +.
<b>4 meses a 5 años</b>	VRS +++, <i>Streptococcus pneumoniae</i> +++, PI +++, Influenza ++, <i>Haemophilus influenzae b</i> ++, <i>Mycoplasma pneumoniae</i> ++, ADV ++, <i>Staphylococcus aureus</i> +.
<b>5 a 10 años</b>	<i>Streptococcus pneumoniae</i> +++++, <i>Mycoplasma pneumoniae</i> +++++, Influenza +++ , ADV,PI,VRS +, <i>Chlamydia pneumoniae</i> +, <i>Staphylococcus aureus</i> +, <i>Streptococcus</i> Grupo A +.
<b>10 años</b>	<i>Mycoplasma pneumoniae</i> +++++, <i>Streptococcus pneumoniae</i> +++++, Influenza ++, Otros virus respiratorios +, <i>Mycobacterias</i> +, <i>Staphylococcus aureus</i> +, <i>Legionella pneumonia</i> +, <i>Streptococcus A</i> +, <i>Chlamydia pneumoniae</i> +.
(+++++) más común, (++++) muy común, (++) común, (+) raro. ADV: Adenovirus. PI: Parainfluenza. VRS: Virus sincicial respiratorio.	

Fuente: Boletín de la escuela de medicina Chile.

### 2.1.1.3.2 Etiología de la neumonía en países subdesarrollados

- *S. pneumoniae*
- *H. influenzae*

- *S. aureus* (en 42% de casos de neumonía muy grave definición OMS).
- *K. pneumoniae*, *E. coli* (en algunos grupos etáreos o circunstancias especiales)
- VSR y otros virus
- *M. pneumoniae*, *Chlamydia spp.*
- Coinfección viral-bacteriana (en países subdesarrollados se calcula hasta un 20%, sobre todo niños < 2 años). (10) (14)

#### 2.1.1.3.3 Dificultades para aislar gérmenes de neumonía

- En países subdesarrollados muchos niños son portadores sanos de *S. pneumoniae* y *H. influenzae*.
- Hemocultivos positividad pobre.
- Pruebas serológicas gran número de falsos positivos.
- Métodos invasivos (punción y aspiración pulmonar, aspirado bronquial).

La etiología en niños inmunocompetentes varía según la edad. En el menor de 2 años predominan las Neumonías virales por *Virus Respiratorio Sincicial (VRS)*, *Parainfluenza 3* (los tipos 1 y 2 se asocian a laringitis), *Influenza A* y *B* y *Adenovirus*. El VRS alcanza mayor incidencia entre los 2 y 8 meses, tiene una tasa de hospitalización de 10/1000 y una letalidad de 1/100 niños hospitalizados. Cuadros de Neumonías graves en lactantes se han asociado a *Adenovirus* (serotipos 3, 7, 11, 21) que producen Neumonías necrotizantes y bronquiolitis obliterante (25).

En el preescolar se observan tanto etiologías virales como bacterianas, siendo dentro de estas últimas el *Streptococcus pneumoniae* el agente más frecuente. El *Haemophilus influenzae* ha disminuido su incidencia con la incorporación desde mayo de 1996 de la vacuna antiHib. En el escolar, como en el adulto, predominan las etiologías bacterianas, destacando *Streptococcus pneumoniae* y el *Mycoplasma pneumoniae* como los más frecuentes (26).

#### 2.1.1.4 Manifestaciones clínicas de las neumonías

Las manifestaciones clínicas de Neumonías varían según la edad, la extensión de la enfermedad y el agente etiológico. El cuadro clínico del lactante se

caracteriza por síntomas generales como fiebre, rechazo alimentario, decaimiento, irritabilidad y palidez. Los signos respiratorios incluyen aleteo nasal, taquipnea >50/min, quejido, retracción de músculos intercostales, tos y cianosis, en los casos graves. En la auscultación puede existir disminución del murmullo pulmonar, crepitaciones finas, broncofonía y respiración soplante (27) (28).

Un grupo especial de alto riesgo son los menores de 3 meses, cuyos síntomas y signos son menos específicos que en niños mayores. La fiebre no siempre está presente y en casos graves la infección puede manifestarse como hipotermia. El compromiso del estado general puede ser tan sutil como la percepción de la madre que el niño "no está bien". Es frecuente la presentación como apnea, sin otra manifestación inicial. La presencia de tos debe ser investigada como posible infección respiratoria aguda baja en todo menor de 3 meses (29).

En el preescolar y escolar los síntomas son similares a los de los adultos, incluyendo fiebre alta, escalofríos, cefalea, decaimiento y vómitos. Los signos destacados son tos con expectoración, dolor torácico localizado o referido al abdomen, en Neumonías basales. La auscultación se caracteriza por disminución del murmullo pulmonar, crepitaciones finas, broncofonía y respiración soplante. Además, existe matidez y aumento de vibraciones vocales. Pueden presentarse además como un síndrome febril sin foco clínico evidente, con ausencia de signología respiratoria inicial y diagnosticarse sólo por una radiografía de tórax (30) (31)

#### **2.1.1.5 Diagnóstico**

El examen más importante es la radiografía de tórax; se describirán otros exámenes que se pueden solicitar en determinadas situaciones clínicas más específicas.

- **Radiología**

El estudio radiográfico de tórax debe ser en dos proyecciones, anteroposterior y lateral, ya que existen neumonías en lóbulos basales posteriores visibles sólo en la proyección lateral (26).

Existen tres patrones radiográficos de presentación, **neumonías alveolares, con**

**compromiso intersticial y mixtas.** Si bien esto permite una orientación etiológica inicial, los resultados son inespecíficos en cuanto a determinar el agente causal. En niños menores de 2 años con infiltrados intersticiales difusos bilaterales, el hallazgo de coriza y conjuntivitis, asociados a signología obstructiva orienta a etiología viral. La radiología con infiltrados intersticiales localizados, especialmente hacia las bases, junto a presentación insidiosa en niños de 5 a 15 años con fiebre baja, tos importante, miringitis bulosa, es sugerente de *Mycoplasma pneumoniae*. Evidencias de consolidación en la radiología, asociadas a inicio brusco de fiebre alta, dolor torácico o abdominal, orientan hacia etiología bacteriana (26).

El diagnóstico diferencial radiográfico debe considerar atelectasias, malformaciones pulmonares, neoplasias, tromboembolismo pulmonar, neumonías por radiación o drogas, insuficiencia cardiaca congestiva y, menos frecuentemente, hemosiderosis pulmonar. Es importante que las manifestaciones clínicas pueden preceder los hallazgos radiológicos hasta en 12 horas y por lo tanto una radiografía muy precoz puede resultar falsamente negativa. La mejoría radiográfica de los infiltrados pulmonares depende del agente etiológico y ocurre en general después de 3 a 4 semanas en el 80% de los pacientes (26).

- **Ecografía**

Es útil en diagnóstico de derrame pleural, libre o tabicado y para control seriado en caso de drenaje pleural. Ayuda en la decisión del tratamiento quirúrgico (26).

- **Laboratorio general**

Los exámenes inespecíficos, como hemograma, VHS y PCR permiten una orientación diagnóstica sobre infección viral o bacteriana. Las Neumonías típicas suelen presentar leucocitosis con desviación izquierda y proteína C reactiva > 50 mg/L. Las neumonías atípicas suelen cursar con linfocitosis y la proteína C reactiva suele ser inferior a 50 mg/L, pero no existe ningún dato específico de neumonía típica o atípica (32)

Otros hallazgos analíticos pueden orientar en el diagnóstico etiológico: anemia hemolítica (*Mycoplasma pneumoniae*), aumento de la creatinfosfocinasa (*Mycoplasma pneumoniae* y *Legionella*), aumento de transaminasas (virosis).

Líquido pleural: En ocasiones, se acumula demasiado líquido en el espacio pleural. Esto se conoce como derrame pleural, lo que impide a los pulmones inflarse por completo, dificultando la respiración. Por lo que debe realizarse una toracocentesis diagnóstica (primer procedimiento a realizar para establecer la etiología del derrame pleural) y analizar las características del líquido y las causas de un derrame pleural (33).

- **Exámenes microbiológicos**

En menos de un 30% de los casos se consigue establecer un diagnóstico etiológico. El diagnóstico etiológico de seguridad sólo se puede establecer mediante el aislamiento de un microorganismo patógeno en un líquido estéril (sangre y líquido pleural). El resto de investigaciones etiológicas sólo permiten un diagnóstico etiológico de probabilidad (22).

- **Cultivos**

- ✓ Hemocultivos: Deben realizarse dos hemocultivos percutáneos consecutivos de sitios diferentes.
- ✓ Cultivo de líquido pleural: En caso de derrame pleural
- ✓ Cultivo de esputo: En niños > 5 años colaboradores. Sólo ofrece un diagnóstico etiológico de seguridad, si se aíslan patógenos obligados. El aislamiento de bacterias que forman parte de la flora orofaríngea habitual sólo establece un diagnóstico de presunción. El aislamiento de microorganismos no patógenos habituales debe considerarse contaminación (32).
- ✓ Cultivo de muestras broncoscópicas (lavado broncoalveolar o cepillado bronquial protegido): reservado a pacientes con enfermedad pulmonar grave, no utilizado de manera rutinaria por ser técnicas invasivas y riesgosas (32).

- **Serología**

Son de especial utilidad en la determinación de IgM o IgG es útil en neumonías atípicas como *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Citomegalovirus* y virus de Epstein Barr (32).

- **Reacción de Polimerasa en Cadena**

La PCR se utiliza en diagnóstico de infección por *Mycoplasma pneumoniae*,

*Bordetella Pertussis* y *Chlamydia trachomatis*. Por su alta sensibilidad, especificidad y rapidez, en nuestro país podría llegar a ser la técnica de elección en el futuro (32).

- **Exámenes invasivos**

Se reservan para situaciones especiales o fracaso de tratamiento. La fibrobroncoscopia con lavado broncoalveolar permite visualizar vía aérea, tomar muestras para cultivos, descartar cuerpo extraño, manejo de complicaciones (re expansión de atelectasias) y biopsia pulmonar, en caso de dudas diagnósticas. Dificultades para aislar gérmenes en neumonía (34).

#### **2.1.1.6 Formas clínicas de neumonías**

Existen dos formas clínicas de neumonía. Esta diferenciación es aplicable a niños mayores y adolescentes, ya que en neonatos y lactantes es más difícil la distinción:

- **Neumonía típica.** *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*: Caracterizada por un inicio brusco de fiebre, escalofríos, dolor costal, tos productiva, ausencia de sintomatología extrapulmonar.
- **Neumonía atípica.** Viral y bacterias intracelulares: Se caracteriza por un comienzo insidioso, fiebre, tos no productiva, cefalea, malestar general, sintomatología extrapulmonar. En niños de 0-3 meses es frecuente la ausencia de fiebre. Según el germen que la causa, la sintomatología extrapulmonar es variable y puede orientar para el diagnóstico:
  - ✓ ***Mycoplasma pneumoniae***: Coriza, miringitis bullosa, anemia hemolítica, exantema, miocarditis.
  - ✓ ***Clamidia pneumoniae***: Sinusitis, faringitis.
  - ✓ **VRS**: Coriza;
  - ✓ **Otros Virus**: Coriza, sintomatología gastrointestinal (32)

En caso de que la neumonía sea adquirida en la comunidad, se clasifica en tres grandes grupos:

1. **NAC bacteriana típica.** Se caracteriza por fiebre elevada de comienzo súbito

con escalofríos, dolor pleurítico y/o abdominal y con afectación del estado general. Habitualmente, existe tos, aunque puede ser leve.

La auscultación pulmonar que inicialmente puede ser normal posteriormente pondrá de manifiesto hipoventilación, crepitantes y/o un soplo tubárico. Esta presentación es infrecuente en los lactantes y niños pequeños.

La clínica respiratoria suele ser poco llamativa y la tos no está presente o es escasa; a veces, solo hay fiebre sin foco. A menudo, tras una infección respiratoria viral previa, que cursaba con febrícula o fiebre baja, súbitamente aparece fiebre elevada y empeoramiento del estado general. El *S. pneumoniae* es el agente causal más frecuente en este tipo de neumonía. Otros agentes son: *H. influenzae*, *S. aureus* y *S. pyogenes*, entre otros (35).

- 2. NAC bacteriana atípica.** Afecta habitualmente a niños mayores de 3 años. Cursa generalmente de forma subaguda y sin afectación importante del estado general. La tos seca irritativa es el síntoma principal. Se suele acompañar de: fiebre, mialgias, cefalea, rinitis, faringitis y/o miringitis.

La auscultación pulmonar no suele ser focal, sino generalizada y, en ocasiones, auscultación espástica.

Los gérmenes atípicos más frecuentes son: *M. pneumoniae* en primer lugar, seguido de *C. pneumoniae*. Con menor frecuencia: *C. trachomatis*, *B. pertussis*, *L. pneumophila* y *Coxiella burnetii*, entre otros (35).

- 3. NAC viral.** Son más frecuentes en menores de 3 años y en los meses fríos. Suelen acompañarse de: cuadro catarral, febrícula o fiebre moderada, faringitis, coriza, conjuntivitis y, en ocasiones, exantemas inespecíficos o diarrea. La fiebre, la tos y la afectación del estado general, tienen una significación variable. En la auscultación, se objetivan tanto sibilancias como crepitantes de forma difusa.

El VRS es el principal virus causante de neumonías. Otros virus causantes son: Influenza A y B, *Parainfluenza* 1, 2 y 3, *Adenovirus*, *Rhinovirus*, *Metapneumovirus*, *Bocavirus*, *Coronavirus*, *Enterovirus* y *Varicela*, entre otros (35).

Algunas características clínicas, de laboratorio o radiológicas pueden orientar

hacia una etiología viral o bacteriana. El Cuadro N° 3 muestra un diagnóstico diferencial entre estas dos principales etiologías (36).

**Cuadro 3: Características semiológicas y de laboratorio sugestivas para una neumonía en niños**

<b>Neumonía viral</b>	<b>Neumonía bacteriana</b>
Obstrucción bronquial.	No hay obstrucción bronquial.
Fiebre de poca cuantía.	Fiebre alta.
Concomitancia con otros caos en la familia, comunidad o centros cerrado.	Estado tóxico.
Gravedad determinada por el grado de obstrucción.	Gravedad determinada por el grado de condensación u otros focos sépticos.
Leucocitosis o leucopenia.	Hemograma con leucocitosis y neutrofilia.
Proteína C reactiva menor de 40 mg/l.	Proteína C reactiva mayor de 60 mg/dl
Rx Tórax: Hiperinsuflación, aumento de trama intersticial, relleno alveolar difuso, parcelar, perihiliar, microcondensaciones y atelectasias.	Rx Tórax: Condensación uni o multilobular, compromiso pleural, abscedación.

Fuente: Solano, M; Soto, M (2004). [www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1017-85462004000100006](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1017-85462004000100006)

La gran mayoría de las neumonías en niños pueden ser de manejo ambulatorio, sin embargo, es recomendable hospitalizar de acuerdo con los criterios presentados en el Cuadro N° 4.

**Cuadro 4: Indicaciones de hospitalización en neumonías**

Edad menor de 3 meses.
Núcleo familiar de alto riesgo social.
Falta de respuesta al tratamiento oral después de 48 – 72 horas de iniciado.
Signos de dificultad respiratoria grave (tiraje intercostal, aleteo nasal, cianosis).
Aspecto tóxico desde el comienzo.
Signos neurológicos (convulsiones, somnolencia, irritabilidad).
Lactante pequeño febril.
Incapacidad para alimentarse o hidratarse.

Enfermedades subyacentes con compromiso inmunológico.
Recurrencia de neumonía.

Fuente: Solano, M; Soto, M (2004). [www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1017-85462004000100006](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1017-85462004000100006)

### **2.1.1.7 Tratamiento**

Incluye las medidas generales, el tratamiento farmacológico sintomático y en su caso, la antibioterapia. Como la mayoría de casos el diagnóstico etiológico de la neumonía suele ser de presunción, resulta aconsejable que cada niño sea cuidadosamente valorado en el momento del diagnóstico y en su evolución. Ante un proceso infeccioso leve de vías inferiores, lo aconsejable es no tratar con antibióticos y mantener al niño en observación. Si el proceso neumónico es moderado o grave, se aconseja la terapéutica antibiótica. Las bases racionales de la antibioterapia empírica descansan en la condición clínica del niño (tolerancia oral, enfermedades asociadas, etc.), en la consideración de la etiología probable y su sensibilidad a los antimicrobianos. En medio extrahospitalario, se debe apoyar en los datos clínicos y radiológicos sugestivos, en la situación epidémica y en la frecuencia e importancia relativa de los diferentes patógenos según edad. El efecto de la edad en la probabilidad de los patógenos es tan pronunciado que, considerada aisladamente, constituye la variable más fiable. En relación con la etiología y edad y pasando por alto el tratamiento antivírico por su limitado interés, resulta útil considerar, desde una perspectiva práctica, tres periodos distintos del niño (37):

- **Lactante pequeño** (1 a 3 meses) con neumonía afebril con predominio bacteriano.
- **Lactante y preescolar, Niños mayores de 5 años.** Por lo que respecta a la resistencia a los antimicrobianos de los agentes de la neumonía del niño, conviene tener presente, a efectos prácticos, las características de éstos (37).
- **Medidas generales:** Las medidas generales van dirigidas a asegurar:
  - Ayuno de acuerdo a la gravedad.
  - Mantener la permeabilidad de la vía aérea.
  - Decúbito: Posición semifowler.

- Oxígeno húmedo a temperatura corporal.
- Antitérmicos, analgesia, sedación
- Kinesioterapia.
- Restricción o requerimientos basales de líquidos (secreción inadecuada de hormona antidiurética).
- Corrección de alteraciones hidroelectrolíticas y ácido base.
- **Medidas Específicas:**
  - Tratamiento de Neumonía grave (OMS, protocolos nacionales)
  - Tratamiento ambulatorio:
    - ✓ En niños que pueden beber inicie Amoxicilina VO 90 mg/Kg/día BID por 7 días
- **Tratamiento Intrahospitalario:**
  - Si existe intolerancia a la VO inicie con Penicilina G Sódica 100.000 a 200.000 UI/Kg/día IV en 4 dosis, en cuanto mejore tolerancia rote a Amoxicilina VO.
  - Si no mejora o empeora en 2 días, examinar por complicaciones (empiema, estafilococemia, etc)
  - Rotación a Cloxacilina 200 mg/Kg/día IV en 4 dosis más Cefotaxima 100 mg/Kg/día IV en 4 dosis.
- **Tratamiento de Neumonía muy grave:**
  - Cloxacilina 200 mg/Kg/día IV en 4 dosis más Cefotaxima 100 mg/Kg/día IV en 4 dosis
  - Si confirma estafilococemia y hay mejoría debe continuar tratamiento VO con cloxacilina hasta 3 semanas.
  - En caso de no respuesta a este esquema y considera un *S. aureus* meticilino resistente considere rotar a vancomicina.
  - Especialmente en niños > 5 años también considere infección por gérmenes atípicos e inicie macrólidos.
- **Tratamiento de Neumonía en grupos de riesgo**
  - Neumonía en neonatos a niños de 2 meses.
  - Penicilina G sódica 100.000 UI/Kg/día IV en 4 dosis o ampicilina 100 mg/Kg/día IV en 4 dosis más gentamicina 7.5 mg/Kg/dosis IV cada 24h.

Neumonía en desnutridos agudos severos.

- Trate esta como neumonía muy grave independientemente de su clasificación

Neumonía en niños/as HIV positivos

- Ampicilina 200 mg/Kg/día IV en 4 dosis más gentamicina 7.5 mg/Kg/día IV cada 24 horas 10 días.
- En niños/as de 2 a 11 meses añada Cotrimoxazol 40/8 mg/Kg/día VO TID.
- En niños de 12 a 59 meses administre cotrimoxazol solo si existen datos radiológicos de neumonía por *P. jiroveci* (*P. carinii*)
- **Criterios para verificar respuesta al tratamiento inicial (a las 48 hrs)**
  - La forma más objetiva de verificar la evolución es la mejoría de la saturación de oxígeno a través de oximetría de pulso.
  - La disminución de los signos de dificultad respiratoria del ingreso es un parámetro (FR, retracción subcostal, cianosis), aunque subjetivo.
  - La fiebre no es un buen parámetro.
- **Criterios de falla de tratamiento (a las 48 hrs.)**
  - Persistencia o empeoramiento de hipoxemia del ingreso, verificada con oxímetro de pulso.
  - Persistencia de signos de dificultad respiratoria del ingreso
  - Aparición de complicaciones: derrames u otros focos neumónicos comprobados con radiografía.
- **Posibles causas de falla de tratamiento**
  - Edad (a menor edad más fallas)
  - Neumonía viral
  - Presencia de sibilancias
  - No adherencia al tratamiento
  - Inmunosupresión (VIH, desnutrición)
  - Desarrollo de empiema
  - Uso previo de antibióticos
  - Resistencia a antibióticos
  - Diagnóstico alternativo (malaria, cuerpo extraño, hiperreactividad)

bronquial).

- **Duración de la antibioterapia: (variable)**
  - Neumonía típica no complicada: 7-10 días.
  - Neumonía atípica no complicada: 14 días
  - Etiología por *S. aureus*: 21 días
  - Derrame pleural: hasta dos semanas después de la desaparición de la fiebre o de la última punción evacuadora.
  - En general debe mantenerse el tratamiento antibiótico ev. entre 2-4 días después de desaparecer la fiebre en las neumonías no complicadas (32).

### **2.1.1.8 Prevención**

La prevención de la neumonía infantil es un componente fundamental de toda estrategia para reducir la mortalidad infantil. La vacunación contra el Hib, los neumococos, el sarampión y la tos ferina es la forma más eficaz de prevenir la neumonía (38)

Una nutrición adecuada es fundamental para mejorar las defensas naturales del niño, comenzando por la lactancia materna exclusiva durante los seis primeros meses de vida. Además de prevenir eficazmente la neumonía, contribuye a reducir la duración de la enfermedad en caso de que el niño enferme.

También puede reducirse el número de niños que contraen neumonía corrigiendo factores ambientales como la contaminación del aire interior (por ejemplo, proporcionando cocinas de interior limpias a precios asequibles) y fomentando una higiene correcta en hogares hacinados.

Entre las medidas que se han mostrado útiles en la prevención de la infección y deben recomendarse están:

- Aportar lactancia materna y darles atención especializada a niños prematuros, con bajo peso al nacer y malnutrición a cualquier edad.
- Evitar la exposición pasiva de los niños al humo de tabaco.
- Limitar la transmisión de infecciones respiratorias mediante el lavado de manos tanto en casa como en los círculos infantiles y escuelas.
- Retrasar la entrada al círculo infantil en el caso de niños muy alérgicos,

inmunodeficientes o con cualquiera otra enfermedad de base predisponente.

- Garantizar una nutrición balanceada con aporte adecuado de vitaminas y minerales.
- Aplicar el esquema de vacunación vigente, la vacuna anti Hib es efectiva en la disminución de las enfermedades causadas por este microorganismo y en Cuba se administra de forma sistemática desde hace años.
- Incrementar la inmunización contra los virus influenza y el neumococo, particularmente en grupos de riesgo. En los países en los que se administra de forma sistemática, se ha reducido la incidencia de enfermedad por neumococo (39) (40)

### **2.1.2 Antibióticos**

A principios del siglo XX, el médico alemán Paul Ehrlich sintetizó un compuesto químico llamado arsfenamina, efectivo para el tratamiento de la sífilis, enfermedad venérea de origen bacteriano. Y en 1910 se comenzó a comercializar con el nombre de salvarsán: fue el primer antibiótico diseñado como tal. A estas sustancias, Ehrlich las llamó “balas mágicas” porque atacan a los microorganismos invasores, causando poco daño al cuerpo (41)

En 1928, el médico y científico británico Alexander Fleming encontró que la sustancia que producían ciertos hongos, de nombre científico *Penicillium notatum*, tenía el efecto de destruir cultivos microbianos. Así surgió la penicilina: el primer antibiótico obtenido de una fuente natural. (41)

El término “antibiótico” fue introducido por Waskman en 1942 para describir sustancias que son producidas por microorganismos y que inhiben el crecimiento de otros en diluciones altas. Los antibióticos son sustancias químicas producidas por diferentes especies de microorganismos (bacterias, hongos, actinomicetos) que suprimen el crecimiento de otros microorganismos y pueden de manera eventual destruirlos (42).

El uso excesivo e inadecuado de antibióticos es uno de los principales factores en el desarrollo de la resistencia a estos medicamentos. La resistencia a los antibióticos

a nivel mundial ha aumentado considerablemente, por lo que la multirresistencia de las bacterias a los antibióticos pone en grave riesgo la vida de los pacientes. Las bacterias pueden adquirir mecanismos de resistencia, por medio de mutaciones y también por transferencia de material genético de otras bacterias (43) (44)

### **2.1.2.1 Resistencia de los antibióticos**

El desarrollo de la resistencia a los antimicrobianos es un fenómeno natural en los microorganismos que se acelera por la presión selectiva ocasionada por el uso irracional de agentes antimicrobianos en seres humanos y en animales. La falta actual de nuevos antimicrobianos en el horizonte terapéutico que puedan sustituir a los ya ineficaces, añade la urgente necesidad de proteger a los fármacos que aún conservan su capacidad antimicrobiana. (45)

Bajo esta perspectiva, la resistencia a los antimicrobianos se considera un problema de salud pública que requiere prioridad absoluta por parte de las autoridades sanitarias, los laboratorios farmacéuticos, investigadores y de todos los profesionales de la salud, en general.

En la práctica, la resistencia se determina mediante pruebas in vitro que determinan la medida de la actividad del fármaco: la concentración inhibitoria mínima (CIM). Entonces las cepas pueden ser reportadas como sensibles, intermedias o resistentes, dependiendo del punto de corte de la CIM determinada para cada tipo de microorganismo. Para cepas reportadas como intermedias o indeterminadas, el efecto antimicrobiano es incierto y para las cepas reportadas como resistentes la probabilidad de fracaso terapéutico es muy alto. Si algunos rasgos de resistencia no son detectados en forma confiable por los métodos estándar, se requieren pruebas microbiológicas o moleculares adicionales que pueden generar retraso, además de mayor costo, para la oportuna identificación de la sensibilidad del microorganismo. (46) (47) (48)

### **2.1.2.2 Mecanismo de acción de los antibióticos**

Los antibióticos deben su toxicidad selectiva a las diferencias entre las células eucariotas y procariotas. Su eficacia tóxica es la consecuencia de su capacidad de inhibir una reacción bioquímica específica y esencial, bien sea para la célula eucariota o para la célula procariota. Para que el antibiótico ejerza su acción es necesario que llegue al foco infeccioso, penetre en las bacterias (por difusión o transporte activo) y alcance intracelularmente la concentración necesaria. Una vez dentro de la célula el antibiótico puede ser bacteriostático si inhibe la multiplicación de forma reversible, o bactericida si tiene un efecto letal. En general, cada grupo de antibióticos actúa preferentemente de una forma u otra. (49)

- **Antibióticos bacteriostáticos:** macrólidos, tetraciclinas, cloranfenicol.
- **Antibióticos bactericidas:** betalactámicos, aminoglicósidos, polipeptídicos, polienos.

Los antibióticos de uso en clínica pueden ejercer su acción en una de las siguientes estructuras o funciones:

#### **1. Inhibición de la síntesis de la pared celular**

La pared celular de las bacterias está compuesta por peptidoglicano. Esta estructura, que es más gruesa en las G+, entre otras funciones protege a la célula de su destrucción por estallido en un medio normal, no hiperosmótico puesto que las bacterias tienen una gran presión osmótica interna (G+: 20 atmósferas; G-: 5 atmósferas). (49)

Las células, debido a su crecimiento, están continuamente sintetizando nuevo peptidoglicano y transportándolo a su sitio adecuado en la pared celular. Varios antibióticos reaccionan con uno o varios de los enzimas que se requieren para completar este proceso originando que la célula desarrolle puntos frágiles en su pared celular debido a la síntesis de peptidoglicano deficiente, lo que origina que sea osmóticamente frágil. Los antibióticos que producen este efecto se consideran bactericidas ya que la célula debilitada está sujeta a lisis. La mayor parte de estos antibióticos son activos frente a células en crecimiento ya que las células viejas no sintetizan peptidoglicano. Antibióticos que bloquean la síntesis

de la pared celular:

- Bacitracina. Bloquea el transporte de las subunidades de peptidoglicano a su posición en la pared celular.
- **Betalactámicos.** Inhiben la síntesis de la pared celular en su última fase interfiriendo la transpeptidación. Son análogos estructurales de la D-alanil-D-alanina y por ello se considera que estos fármacos se unen a las transpeptidasas a las que inactivan irreversiblemente. Algunas penicilinas son menos efectivas frente a bacterias G- debido a que la membrana externa bloquea su paso al interior, aunque las penicilinas sintéticas y cefalosporinas tienen efecto también frente a G-. (49)

## 2. Alteración sobre la membrana citoplásmica

Una célula con la membrana dañada muere invariablemente por insuficiencia metabólica o lisis incluso cuando no está en crecimiento debido a que esta estructura es vital para todas las células ya que entre sus propiedades incluye el actuar como barrera de permeabilidad selectiva. Las sustancias que alteran esta estructura modifican la permeabilidad, permiten la salida de iones K y macromoléculas como los ácidos nucleicos y causan un efecto lítico. Desgraciadamente, debido a la presencia universal de membranas tanto en células microbianas como animales, la mayor parte de estos antibióticos son tóxicos para los humanos (49).

- Polimixinas. Interaccionan con los fosfolípidos de las membranas desorganizándolos y aumentando su permeabilidad originando una pérdida de metabolitos esenciales y la muerte bacteriana como resultado final.
- Polienos. Los antibióticos poliénicos (nistatina, anfotericina B) son activos frente a hongos ya que forman complejos con los esteroides de las membranas de las células fúngicas originando poros hidrofílicos, lo que modifica la permeabilidad de la membrana. (49)

## 3. Inhibición de la síntesis proteica

La mayor parte de los inhibidores de la síntesis proteica reaccionan con el complejo ribosoma-mRNA. Aunque las células humanas también tienen

ribosomas, los ribosomas de las eucariotas son diferentes en tamaño y estructura de los ribosomas de los procariotas (80S y 70S) por lo que estos antimicrobianos tienen una acción selectiva frente a bacterias.

- Aminoglicósidos. (**estreptomicina, gentamicina**). Actúan uniéndose específicamente y de forma irreversible a un receptor proteico de la subunidad 30S de los ribosomas (en el caso de la estreptomicina, la proteína P10). Esta unión causa, por un lado, el bloqueo de la actividad normal del complejo de iniciación, con lo que se detiene la síntesis proteica y, por otro, distorsiona el codon del locus A, provocando la incorporación de un aminoácido distinto al codificado. De esta manera se forman proteínas anómalas.
- Tetraciclinas. Se unen a la subunidad 30S de los ribosomas bloqueando la fijación del aminoacil-tRNA al locus A parando la síntesis de proteínas.
- Cloranfenicol. Se une a la subunidad 50S de los ribosomas impidiendo la transferencia al inhibir la peptidiltransferasa y, por ello, la transpeptidación.
- Macrólidos (eritromicina). También actúan sobre la subunidad 50S de los ribosomas, impidiendo la translocación, es decir, el paso del peptidil-tRNA del locus A al locus P, previa liberación del tRNA. (49)

#### 4. Bloqueo de la síntesis de los ácidos nucleicos

La biosíntesis de moléculas de RNA y DNA consiste en una larga serie de reacciones catalizadas por enzimas que al igual que cualquier otro proceso complejo es susceptible de romperse en diferentes puntos.

Una inhibición en un punto de la secuencia puede bloquear las reacciones posteriores.

Los antibióticos que interfieren en la síntesis de ácidos nucleicos esencialmente actúan bloqueando la síntesis de sus componentes, inhibiendo la replicación o parando la transcripción. (49)

##### **2.1.2.3 Formas de resistencia**

Las formas de resistencia son la intrínseca, circunstancial y adquirida:

- **La resistencia intrínseca** es la característica inherente de que un microorganismo que resulta en la falta de actividad de una clase de antimicrobiano. La resistencia intrínseca se debe a factores como:
  - El microorganismo carece del objetivo o target para la acción del antimicrobiano.
  - Incapacidad del fármaco para ingresar al microorganismo.
  - Presencia de enzimas bacterianas que inactivan al fármaco.

Ejemplo de resistencia intrínseca: la vancomicina, teicoplanina y otros glucopéptidos no pueden penetrar por la membrana externa de las bacterias gramnegativas para alcanzar su objetivo.

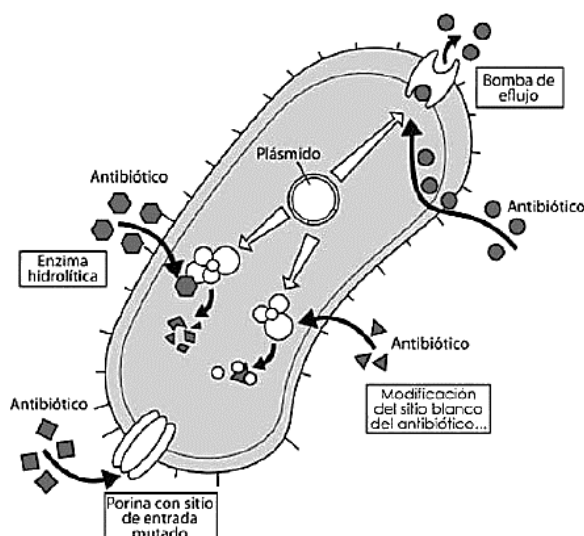
- **La resistencia circunstancial** refleja la disparidad entre las respuestas in vitro e in vivo, y significa que el antibiótico que se muestra activo in vitro puede no ser clínicamente eficaz debido a la falta de penetración del fármaco en lugares protegidos, como el líquido cefalorraquídeo, o la inactividad de fármaco a pH bajo o en un ambiente anaerobio.
- **La resistencia adquirida** es una consecuencia natural de microorganismos genéticamente adaptables que responden a la presión selectiva de los agentes antimicrobianos. Otros rasgos de resistencia son más complejos y pueden implicar múltiples alteraciones en una variedad de genes y fenotipos bacterianos, tal como la resistencia del estafilococo a la meticilina. (45)

#### **2.1.2.4 Mecanismos de resistencia**

La resistencia antimicrobiana es un problema continuo y en aumento. Se hace aún mayor cuando un microorganismo presenta más de un mecanismo de resistencia y cuando tiene la facultad de transmitirlo, no sólo a su descendencia, sino también a otras bacterias de su misma o diferente especie. (50)

Los fenómenos de resistencia antimicrobiana son variados, destacando entre ellos cuatro mecanismos principales (Figura 1):

**Figura 1: Mecanismos de resistencia antimicrobiana.**



Fuente: Moreno, C., et al. 2009. Mecanismos de resistencia antimicrobiana en patógenos respiratorios

1. **Enzimas hidrolíticas.** Las bacterias sintetizan enzimas que hidrolizan al antimicrobiano, destruyendo su acción antibacteriana, sin tener posibilidad de actuar sobre el microorganismo.

Betalactamasas: son enzimas que hidrolizan la unión peptídica endocíclica del anillo beta-lactámico (51). La producción de betalactamasas es el mecanismo más frecuente de resistencia antibiótica. Existen continuas mutaciones que producen expresión de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), manifestándose como resistencia a cefalosporinas de tercera generación (ceftriaxona). Para combatir esta resistencia se utiliza un inhibidor enzimático que tiene mayor afinidad a la enzima e impide la destrucción del antimicrobiano y de esta manera permite su acción (clavulanato y sulbactam). Las BLEE se asocian a coresistencia con aminoglicósidos y cotrimoxazol, dada la frecuencia de transferencia en el mismo plasmidio. (52)

2. **Modificación del sitio activo.** La modificación de un aminoácido genera un blanco diferente y así disminuye la afinidad de unión por el antimicrobiano.
  - **Modificación de PBP:** El PBP (penicillin-binding-protein) es un complejo enzimático que permite la síntesis del peptidoglicano, un compuesto de la pared celular en bacterias, principalmente en Gram positivas, si se

produce mutación del sitio de unión al antimicrobiano como los betalactámicos, éstos no pueden actuar y se genera resistencia a ellos.

- **Modificación ribosomal:** Los genes erm A y erm B producen modificación del sitio activo del ribosoma, mediante metilación. Este mecanismo es importante en la resistencia a macrólidos en *S. pneumoniae* y *S. pyogenes*. (52)

- 3. Disminución de la permeabilidad de la pared celular al ingreso del antimicrobiano.** Cambios en el diámetro y/o número de porinas pueden bloquear el ingreso del antimicrobiano a la bacteria.

Porinas: Existe disminución de la expresión de porinas (downregulation) lo que disminuye la susceptibilidad a betalactámicos y fluorquinolonas en *Pseudomonas*."

- 4. Bombas de eflujo.** Transporta al antimicrobiano hacia el exterior de la célula sin modificaciones, pero sin acción antimicrobiana. Existen bombas de eflujos multidrogas en la pared bacteriana que permiten la expulsión de drogas como los antimicrobianos. Los genes involucrados son MefA (*Streptococcus pneumoniae*), NorA (*Staphylococcus aureus*) y Mex (*Pseudomonas aeruginosa*). Estos genes explican la resistencia a macrólidos en estos patógenos (53) y a fluoroquinolonas. Para combatir este tipo de resistencia se encuentran en estudio la asociación de inhibidores de bombas de eflujo junto con el antimicrobiano (54)

#### **2.1.2.5 Consecuencias del exceso de antibióticos**

Esta situación ha conllevado a que un tratamiento con antibiótico típico que tradicionalmente era altamente eficaz en una infección bacteriana ya no sea tan efectivo como debiera. Han dejado de actuar bien contra algunas cepas de bacterias, que se han hecho resistentes por una sobreexposición reiterada al antibiótico innecesaria. La OMS alerta frente a la alta resistencia que existe a terapias antibióticas, siendo este uno de los problemas de salud más urgentes actualmente en el mundo.

El excesivo e incorrecto uso de los antibióticos son factores clave a la hora de generar resistencia bacteriana. Por ello es prioritario que, en conjunto, desde la

medicina de atención primaria, los especialistas y la medicina hospitalaria junto al farmacéutico se realicen una prescripción y una dispensación de antibióticos más racional. Y estos últimos, junto al paciente, en general, se aseguren de trasladar la información necesaria con la que garantizar un uso correcto de estos fármacos, pues en muchas ocasiones al sentirse bien los primeros días el paciente suspende la terapia y la ingesta del antibiótico queda incompleta. Todas estas acciones a la larga podrán ralentizar el aumento de dicha resistencia antibiótica, que provoca a su vez enfermedades más graves y tratamientos más largos. Además, prolonga estancias hospitalarias, incrementa costes médicos y aumenta la morbilidad y mortalidad. (55)

#### **2.1.2.6 Efectos adversos de los antibióticos**

Los antibióticos son la opción idónea para tratar enfermedades causadas por bacterias. Por su efecto bactericida o bacteriostático. Pero tienen como efecto adverso que debilitan las defensas y hacen más vulnerables al organismo frente a otros patógenos como los virus. Según los últimos estudios procedentes de diferentes universidades podemos concluir que un antibiótico provoca en el sistema inmune concretamente por un deterioro de las funciones de los neutrófilos, una alteración de la capacidad defensiva del organismo frente a diversos microorganismos causantes de una infección. (55)

El uso por tiempo prolongado de una terapia antibiótica debilita la barrera intestinal al afectar la flora bacteriana. Esto es así porque en su acción bactericida no es capaz de discernir entre uno y otro tipo de bacterias, las “buenas” de las “malas”, pues destruyen también las primeras, que refuerzan las defensas a nivel intestinal contra microorganismos invasores. Lo mismo ocurre en las mujeres con la pérdida de flora vaginal, que trae consigo sobreinfecciones por hongos y otros microorganismos oportunistas que proliferan cuando pueden acceder si se rompe el equilibrio en esta flora. Además, según el tipo y el tiempo de uso de antibiótico utilizado, pueden llegarse a (55):

- Formar cálculos renales
- Alterar la coagulación sanguínea
- Provocar inflamación intestinal

- Generar coloración de los dientes
- Producirse fotosensibilidad al sol

### **2.1.3 Penicilina**

Antibiótico perteneciente a la familia de los betalactámicos, la penicilina marcó el comienzo de la era de los antibióticos. Antes de su descubrimiento moría mucha gente por infecciones como la neumonía, la gonorrea o la fiebre reumática. Los hospitales estaban llenos de personas con infecciones y los médicos podían hacer poco por ellas. Fleming descubrió a este antibiótico a partir de un "zumo de moho" que era capaz de matar una amplia gama de bacterias dañinas, como estreptococos, meningococos y el bacilo de la difteria. Fleming publicó sus hallazgos en el *British Journal of Experimental Pathology* en junio de 1929. (56)

#### **2.1.3.1 Farmacocinética**

Las penicilinas se distribuyen rápidamente en el líquido extracelular de la mayoría de los tejidos, especialmente en presencia de inflamación.

La sal sódica de la penicilina administrada por vía intramuscular se absorbe rápidamente, alcanza la concentración plasmática máxima entre 15 y 30 min, y 45 a 65% se une a la albúmina. Se distribuye lo suficiente en los líquidos y tejidos del cuerpo; sin embargo, su penetración en el líquido cefalorraquídeo es deficiente. Se difunde a través de la placenta y aparece en la leche materna. Su vida media es de 30 min, y 60 a 90% de la dosis intramuscular se elimina sin cambios en la orina durante la primera hora. La administración simultánea de probenecid prolonga la vida media del fármaco por inhibición competitiva. Todas las penicilinas se excretan al menos parcialmente por la orina y la mayoría alcanza en ella altas concentraciones. La penicilina G por vía parenteral se excreta rápidamente (su semivida en el suero es de 0,5 h), excepto en las formas de depósito (sales de benzatina o procaína); estas formas están destinadas sólo a la inyección IM profunda y generan un depósito tisular a partir del cual se produce la absorción durante varias horas o días (57)

### **2.1.3.2 Presentación y dosis**

- **Penicilina G:**
  - Adultos: Intravenosa 1-5 mill U/cada 4-6 horas.
  - Niños: 50.000 UI /Kg/ cada 4-6 horas
- **Penicilina G-procaína: Intramuscular**
  - Adultos: 600.000-1.200.000 U/día en 1-2 tomas
  - Niños: 25.000 UI /Kg/cada 12-24 horas.
- **Penicilina G-Benzatina:**
  - Intramuscular. 600000-2400000 U/en dosis única o semanal (57).

### **2.1.3.3 Efectos adversos**

Raros y severos: respiración irregular, rápida o dificultosa, desmayos súbitos, dolores articulares, fiebre, dolor abdominal severo y calambres estomacales, con heces blandas y con sangre, reacción alérgica severa (marcada por súbita inflamación de los labios, lengua, cara o garganta, dificultad para respirar, rash, picazón), inusuales hemorragias o moretones, piel u ojos amarillos (57).

Otros efectos: diarrea leve, náuseas leves, dolor de cabeza leve, picazón vaginal, dolor o manchas blancas en la boca o en la lengua.

### **2.1.3.4 Consecuencias del uso inadecuado de los antibióticos**

El uso inadecuado genera un rápido aumento de las resistencias bacterianas y, por consiguiente, **una pérdida de la eficacia** de estos medicamentos en el tratamiento de algunas infecciones. Uno de los ejemplos del uso inadecuado es **la automedicación y el uso fuera de indicación.** (58)

### **2.1.4 Eficacia**

De acuerdo con el Diccionario de la lengua española (DLE), la eficacia se define como “la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera”. (59). Es decir, es un concepto que está relacionado con el resultado que se obtiene de un proceso.

### **2.1.5 Eficacia terapéutica**

La terapéutica eficacia es el grado en que una determinada intervención origina

un resultado beneficioso en ciertas condiciones, medido en el contexto de un ensayo clínico controlado (60).

## **2.2 Marco Contextual**

### **2.2.1 Estado Plurinacional de Bolivia**

Bolivia nace a la vida republicana el 6 de agosto 1825, la última modificación de la Constitución Política del Estado (CPE), declara a Bolivia como un estado Unitario Social de Derecho Plurinacional Comunitario, libre independiente, soberano, democrático, intercultural y descentralizado y con autonomías. Bolivia se funda con la pluralidad y el pluralismo político, económico y jurídico, cultural y lingüístico, dentro del proceso integrador del país. La Capital Constitucional está en Sucre, y la Capital administrativa está ubicada en La Paz. Se organiza territorialmente en 9 departamentos, 113 provincias y más de 300 municipios y territorios campesinos indígenas. (61)

El Estado Plurinacional de Bolivia tiene una población aproximada de 11.216.000 habitantes, de los cuales 50,7% es mujer y 49,3%, hombre. La estructura de la población por grupos de edad, establece que 29,8% de los habitantes en el país tiene entre 0 y 14 años, 58,4% pertenece al rango de edad de 15 a 59 años y 11,8% aglutina a la población de 60 años o más. según datos procesados por la Encuesta de Hogares (EH) 2017, Instituto Nacional de Estadística (INE).

### **2.2.2 Municipio de Sucre**

La ciudad de Sucre fue fundada por Pedro de Anzures el 29 de septiembre de 1538, se encuentra localizada en la Provincia Oropeza del Departamento de Chuquisaca. Sucre es la capital constitucional de Bolivia es sede del Poder Judicial del país. En Sucre se resume la historia de la Confederación de los Charcas, desde sus orígenes más antiguos. Aquí se fundó la Real Audiencia de Charcas con la llegada de los españoles y finalmente la República de Bolivia, el 6 de agosto de 1825. La UNESCO, en 1991, la ha designado ciudad patrimonio histórico de la humanidad (62)

Según el Censo Nacional del año 2012, la población de Sucre era de 261.201 habitantes, distribuidos en 136.534 mujeres y 124.667 hombres, el 91,4% está

en el área urbana y 8,6% en el área rural y ocupa el 5° lugar en población a nivel de ciudades capitales (63). El 86% de los habitantes de este municipio está concentrado en la ciudad de Sucre. El 14% restante constituye una población rural dispersa de origen quechua. De 235.483 personas empadronadas de cuatro años o más de edad, excluyendo aquellas que no hablan o no especificaron idioma, 67,5% aprendió a hablar en castellano y 31,5%, en quechua. La cobertura en saneamiento básico para la población del Municipio de Sucre llega a 78,9%, energía eléctrica a 93,6% y cobertura de agua a 91,4%. En temas de salud, 63,7% de la población femenina de 15 años o más declaró haber tenido su último parto en un centro de salud y 34,5% en su domicilio. De la población ocupada de 10 años o más, 71,9% es trabajadora/or por cuenta propia y 67,8%, trabajador/a agrícolas, pecuarios, forestales y pesqueros, además 72,1% de este segmento poblacional pertenece al sector económico primario, según indicadores económicos del Censo 2012 (63).

### **2.2.3 Hospital Universitario de Sucre**

La “Fundación Hospital Universitario” se encuentra situado entre calles Daniel Sánchez **Bustamante** y Adolfo Vilar. Pertenece al Barrio Santa Bárbara. Zona Bajo Delicias del Municipio de Sucre. (4)

De acuerdo a la regionalización del Servicio Departamental de Salud Chuquisaca, se encuentra en el Distrito de Salud II Santa Bárbara. (4)

El Hospital Universitario de acuerdo al nuevo estatuto orgánico de San Francisco Xavier (Congreso 2009) viene a constituir una Unidad Organizacional, cuya dependencia administrativa es directa desde la Universidad de San Francisco Xavier. (4)

#### **Misión**

El Hospital Universitario, tiene como misión la provisión de servicios de salud especializados para la atención médica de alta calidad, eficiente y segura de la población de Sucre y sus provincias, integrando funciones de investigación y docencia, vinculado académicamente a la Universidad San Francisco Xavier y fomentando su marcada vocación de hospital de referencia nacional para determinados servicios de alta cualificación asistencial y tecnológica (64).

## Visión

Ser la primera opción de hospitalización y de atención especializada para la población, con calidad técnica, confortabilidad de sus instalaciones, el respeto a la cultura, autonomía y privacidad de sus usuarios. Ser un hospital técnicamente avanzado, permanentemente preocupado por la innovación y el desarrollo científico con un claro compromiso con la docencia y la investigación como instrumentos claves para el progreso, cuantitativo y cualitativo, de su oferta asistencial y, en consecuencia, del bienestar de la sociedad (64).

La institución es prestadora de servicios de salud, como:

- Hospital público, de segundo nivel de complejidad resolutive, en proceso de acreditación.
- Hospital de enseñanza e investigación, con intervenciones de interacción comunitaria
- Hospital con acceso a la población en general, con énfasis en salud familiar, comunitaria e intercultural.

La población total del Municipio de Sucre, donde incluye la zona rural, es de 306.752 habitantes. Para tener una población referente, también se considera la población del Área Santa Bárbara Norte, 61.197 habitantes, territorio donde está ubicado el Hospital Universitario. (4)

### 2.2.4 Sistema de atención médica en el Hospital Universitario

Con el objeto de sistematizar la producción del Hospital Universitario, los servicios que en él se brindan se dividen en tres categorías:

- **Servicios Finales**, que son los productos últimos que emite el hospital y que son la consulta externa, los egresos hospitalarios, las consultas de emergencias y las consultas odontológicas.
- **Los Servicios Intermedios**, son recursos auxiliares o de apoyo directo para que se generen los servicios finales; dentro de estos servicios se encuentran los exámenes de laboratorio, los servicios auxiliares de R-X, ecografía, electrocardiografía, quirófano, anatomopatológica, farmacia, entre los más comunes.

- **Los Servicios Generales**, son los que hacen posible la operación de los dos anteriores y entre estos se encuentran el cuerpo de gobierno y dirección del hospital, los sistemas y servicios administrativos de contabilidad, estadísticas, nutrición, economato, cocina-alimentación, mantenimiento, lavandería, limpieza, seguridad, entre otros.

Tomando en cuenta que la atención médica es un concepto desarrollado para describir el conjunto de acciones integrales, interdependiente, interactuantes, para preservar, mantener y recuperar la salud, por lo tanto, el sistema de atención médica está relacionado con el accionar de los hospitales.

Por tanto, la atención médica en el Hospital Universitario no se limita a la atención del profesional médico ni a la sola acción curativa o reparadora.

La atención médica es provista por un equipo de salud y toma en cuenta medidas de promoción, prevención, curación y rehabilitación de la salud, conforme a la historia natural de las enfermedades y sus determinantes y condicionantes. (4)

**Cuadro 5: Distribución de la población por servicios de salud. Distritos de salud Santa Bárbara Norte 2010 Red de Salud 1 Sucre**

Establecimientos de Salud	Población Total	Menor de 1 año	De 1 año	2 años a 5 años	5 a 9 años	10 a 20 años	21 a 59 años	60 y más
	100,0	2,264	2,255	6,788	11,023	27,156	43,993	6,52
M. Campesino	7225	164	163	490	796	1962	3178	471
V. Margarita	6197	140	140	421	683	1683	2726	404
V. Armonía	6149	139	139	417	678	1670	2705	401
Alegría	2986	68	67	203	329	811	1314	195
Soncko Chipa	1866	42	42	127	206	507	821	122
Kawsay Pujyu	4124	93	93	280	455	1120	1814	269
Promujer	1576	36	36	107	174	428	693	103
U.M. Hornos	3368	76	76	229	371	915	1482	220
U.M. A Delicias	3233	73	73	219	356	878	1422	211
U.M. S. Bárbara	3749	85	85	254	413	1018	1649	244
Sta. Bárbara N.	3806	86	86	258	420	1034	1674	248
U.M. Magisterio	3338	76	75	227	368	906	1468	218

U.M. Canadá	3552	80	80	241	392	965	1563	232
U.M. Margarita	3233	73	73	219	356	878	1422	211
U.M. Guadalupe	3233	73	73	219	356	878	1422	211
U.M. N. Paraíso	3562	81	80	242	393	967	1567	232
<b>Total</b>	<b>61197</b>	<b>1386</b>	<b>1380</b>	<b>4154</b>	<b>6746</b>	<b>16619</b>	<b>26922</b>	<b>3990</b>

Fuente: Estadística H.U.A.B.S.

Municipios rurales de mayor afluencia: Yamparaez, Tarabuco, Zudáñez, Poroma, Chuqui Chuquí.

Yotala. Se constituye en centro de referencia de establecimientos prestadores de servicios estatales, privados y ONG.

Estatales: Villa Margarita, Villa Armonía, San Juanillo, Alegría, Santa Bárbara Norte, Mercado Campesino, Kátalla, Sonko Chipa

ONGs: Kawsay Pujyu, Promujer, CIMES, Mary Stopes, CIES.

Unidades Municipales de Salud: Horno kasa, A. Delicias, Santa Bárbara, Magisterio, Canadá, V. Margarita, Guadalupe, Nuevo Paraíso. (4)

### **2.2.5 Servicio de Pediatría**

El servicio de pediatría cuenta con las siguientes unidades:

- Servicio de neonatología.
- Servicio de pediatría

Área de terapia intensiva pediátrica y neonatal.

- **Demanda de servicios de internación**

Primeras causas de internación Servicio de Pediatría. (Gestión 2012)

1. IRA con neumonía
2. EDA con deshidratación
3. Desnutrición
4. Fracturas
5. Otros. (4)

**Cuadro 6: Número de camas por servicio (30 de Junio 2009)**

<b>Servicios</b>	<b>Nº Camas</b>	<b>%</b>
Pediatría	20	25,9
Neonatología	8	10,4
Medicina Interna	14	18,1
Cirugía	13	16,9
Ginecología	9	11,7
Obstetricia	13	16,9
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Estadísticas HUABV, SNIS

**Cuadro 7: Días cama disponibles por servicios (Junio 2010)**

<b>Servicios</b>	<b>Nº Camas</b>	<b>Nº días mes (Junio)</b>	<b>Nº camas disponibles</b>
Pediatría	20	30	600
Neonatología	8	30	240
Medicina Interna	14	30	420
Cirugía	13	30	390
Ginecología	9	30	270
Obstetricia	13	30	390

Fuente: Estadísticas HUABV, SNIS

# **CAPÍTULO III**

### III MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Enfoque, tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1 Enfoque

El enfoque de la investigación es cuantitativo, porque se utilizó datos numéricos y la prueba Ji-cuadrado para medir o determinar la efectividad de la Penicilina Sódica en el tratamiento intrahospitalario de niños de 3 meses a 12 años internados con Neumonía Adquirida en la Comunidad, en el Hospital Universitario de Sucre, entre los meses de marzo a agosto de 2012.

##### 3.1.2 Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo transversal, analítico y descriptivo.

- **Transversal:** Es de tipo transversal porque se estudia una enfermedad de alta prevalencia, por lo que la información sobre el evento y los factores de exposición se recolectaron simultáneamente en un tiempo determinado que corresponde al periodo de marzo a agosto de 2012.
- **Analítico:** Es analítico porque relaciona o asocia la efectividad de la penicilina en el tratamiento de niños de 3 meses a 12 años internados con Neumonía Adquirida en la Comunidad con las variables independientes: edad, sexo, uso previo de antibióticos, antecedentes de neumonía previa, evolución clínica, días de internación y reacción adversa.
- **Descriptivo:** Es descriptivo, porque expone, narra y gráfica la situación actual del objeto de estudio. Se describió las características de los antecedentes clínicos de ingreso al servicio de pediatría de niños de 3 meses a 12 años con Neumonía Adquirida en la Comunidad en el Hospital Universitario de Sucre.

##### 3.1.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental, porque los datos de las variables en estudio se recopilarán no se manipularon, solo le limitó a observar.

#### 3.2 Población y muestra

Población. 189 historias clínicas revisadas de niños de 3 meses a 12 años de

edad, internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad y que iniciaron tratamiento intrahospitalario con Penicilina G sódica, en el Hospital Universitario de Sucre, en los meses de marzo a agosto de 2012.

Muestra. Se aplicó la muestra universal, porque no se obtuvo una muestra, sino se trabajó con el total de historias clínicas.

### **3.3 Variables de estudio**

- **Variable dependiente**
  - Eficacia terapéutica de la Penicilina
- **Variable independiente**
  - Edad
  - Sexo
  - Uso previo de antibióticos
  - Antecedentes de neumonía previa
  - Evolución clínica
  - Días de internación
  - Reacción adversa

### 3.4 Operacionalización de variables

**Cuadro 8: Operacionalización de variables**

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Categorías	Definición instrumental
Determinar la eficacia de la Penicilina G Sódica y los factores que ponen en riesgo dicha eficacia, en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños de 3 meses a 12 años, de acuerdo a la evolución clínica y los días de internación, en el Hospital Universitario de Sucre, entre los meses de marzo a agosto de 2012.	Eficacia	Se define eficacia a la capacidad de producir un buen efecto.	Eficacia de la penicilina según presenta el paciente mejoría clínica dentro las 48 Hrs	- Eficacia - No eficacia	Planillas de recolección de datos
Determinar la frecuencia de niños que se internan con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad, por grupo etario y sexo.	Edad	Tiempo de vida desde el nacimiento	Según grupos de edad	- De 3 meses a 11 meses. - De 1 a 5 años. - Mayores de 5 años	Planillas de recolección de datos
	Sexo	División de los seres humanos en dos sexos: mujer y hombre.	Sexo de la persona	- Femenino - Masculino	Planillas de recolección de datos
Identificar en los antecedentes clínicos de ingreso al servicio de pediatría, con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC), entre ellos, antecedentes de neumonía y uso de antibióticos, previos.	Neumonía previa	Paciente que tuvo neumonía antes de su internación.	Con neumonía 12 meses antes de su internación	- Con neumonía previa. - Sin neumonía previa	Planillas de recolección de datos
	Uso de antibiótico previo	Paciente que utilizó antibiótico previo a la internación.	Toma antibiótico 30 días antes de su internación	- Con atb previo. - Sin atb previo.	Planillas de recolección de datos
Determinar la eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento de la NAC, según la evolución clínica y el tiempo de internación.	Evolución clínica.	Sufrir cambios progresivos en la clínica.	Según cambios en la clínica.	- Favorable - Desfavorable	Planillas de recolección de datos
	Días de internación	Periodo de 24 horas desde la medianoche hasta la media noche siguiente.	Tiempo transcurrido desde el día de internación hasta el día de alta médica.	- Menor a 4 días - De 4 a 7 días - Mayor a 7 días	Planillas de recolección de datos
Identificar las reacciones adversas detectadas durante la administración de la Penicilina G sódica.	Reacción adversa	Efectos no deseados que aparecen tras su administración a dosis terapéuticas según OMS	Reacciones adversas a la administración de PNCGN.	- Presente - Ausente	Planillas de recolección de datos.

Fuente: Elaboración propia.

### **3.5 Criterios de Inclusión y Exclusión**

#### **3.5.1 Criterios de inclusión**

- Paciente que manifieste tos, taquipnea, alza térmica, retracción subcostal, cianosis.
- Paciente cuyas edades estén comprendidas entre 3 meses a 12 años.
- Paciente pediátrico que inicia el tratamiento intrahospitalario con Penicilina sódica.

#### **3.5.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes con sintomatología respiratoria no relacionada a la patología
- Tener patologías asociadas.
- Pacientes con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad transferidos a tercer nivel.
- Pacientes con alta solicitada por los padres.
- Pacientes que inician tratamiento con otro antibiótico.

### **3.6 Procedimientos para la recolección de información**

#### **3.6.1 Fuente secundaria**

Revisión de Historias Clínicas. Se solicitó permiso al Director General y al Jefe de Servicio de Pediatría (mediante una carta) para el acceso al libro de internación de pacientes pediátricos y a las historias clínicas en el área de fichaje del Hospital Universitario de Sucre. (Anexos)

#### **3.6.2 Instrumentos**

Se utilizó las planillas de recolección. (Ver anexos). Para lo cual se hizo el llenado de información de acuerdo al orden de ingreso hospitalario por fechas. La planilla de recolección se dividió en 4 secciones (datos generales, clínica de ingreso y egreso, informes de laboratorio y tratamiento). Se obtuvieron datos del libro de internación de pediatría; de las historias clínicas y de los informes de laboratorio.

### **3.7 Procesamiento y análisis de datos**

- Se procedió a ordenar las hojas de recolección de datos.
- Se realizó una clasificación de las variables con los datos obtenidos, en

las planillas de recolección de datos.

- Los datos obtenidos en la planilla de recolección de datos se ingresaron en una base de datos creada en Microsoft Excel 2008.
- Los resultados se presentan gráficamente, en tablas de frecuencia simple y porcentual, tablas de doble entrada donde se cruzan las variables.
- A través de las tablas de doble entrada se compararon las proporciones por categorías de las variables independientes tanto en el grupo en los que si fue efectivo el tratamiento con Penicilina, como en el grupo en el que no fue efectiva, con ello se identificó el factor que influye para la no efectividad de la Penicilina.
- La medición de la eficacia se realizó en base a la necesidad de rotación de antibiótico, (del primer esquema de tratamiento: Penicilina, a un segundo esquema Cefotaxima asociado a Cloxacilina); evolución clínica (mejoría de los principales síntomas de ingreso), como mejoría clínica se consideró la disminución de taquipnea de ingreso.
- Se considera fracaso terapéutico cuando hay la necesidad de rotación de antibiótico y no se observa mejoría clínica (persistencia de taquipnea  $\geq$  48Hrs); la fiebre no es un buen parámetro de mejoría clínica.

### **3.8 Delimitación de la investigación**

#### **3.8.1 Temporal**

El protocolo de tesis se realizó en el mes de marzo, la recolección de la información se hizo en los meses de mayo y junio, posteriormente se realizó el análisis de los datos en julio y la predefensa en el mes de agosto. Los datos que se obtuvieron fueron de los niños de 3 meses a 12 años internados con Neumonía Adquirida en la Comunidad, en el Hospital Universitario de Sucre,

#### **3.8.2 Sujeto**

Niño comprendido en las edades de 3 meses a 12 años, internado con Neumonía Adquirida en la Comunidad, que inicia su tratamiento intrahospitalario con Penicilina.

### **3.8.3 Espacial**

La investigación se realizó en el Hospital Universitario de Sucre, en el Servicio de Internación de Pediatría.

# **CAPÍTULO IV**

#### **IV ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Los resultados se presentan en orden lógico de acuerdo a los objetivos del estudio para determinar la eficacia de la Penicilina G Sódica y los factores que ponen en riesgo dicha eficacia, en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños de 3 meses a 12 años, de acuerdo a la evolución clínica y los días de internación, en el Hospital Universitario de Sucre, entre los meses de marzo a agosto de 2012. Se examinaron y analizaron 189 historias clínicas de niños.

Los resultados para su presentación se han estructurado en:

- Resultados descriptivos.
- Resultados bivariados.

En el análisis de los resultados se llamara Eficacia cuando el paciente que inicia tratamiento intrahospitalario con penicilina, presenta mejoría clínica (mejora la frecuencia respiratoria, ausencia de cianosis, ausencia de picos febriles, ausencia de aleteo nasal, ausencia de retracción subcostal, ausencia de quejido) dentro de las primeras 48 a 72 Hrs., por lo que no requiere de rotación o cambio de esquema de tratamiento antibiótico y el tiempo de internación es menor o igual a 4 días, terminando su tratamiento en forma ambulatoria.

Se llamará No Eficacia del tratamiento intrahospitalario, cuando la evolución clínica es estacionaria o empeora, se realiza rotación de antibiótico y el tiempo de internación es mayor a 4 días.

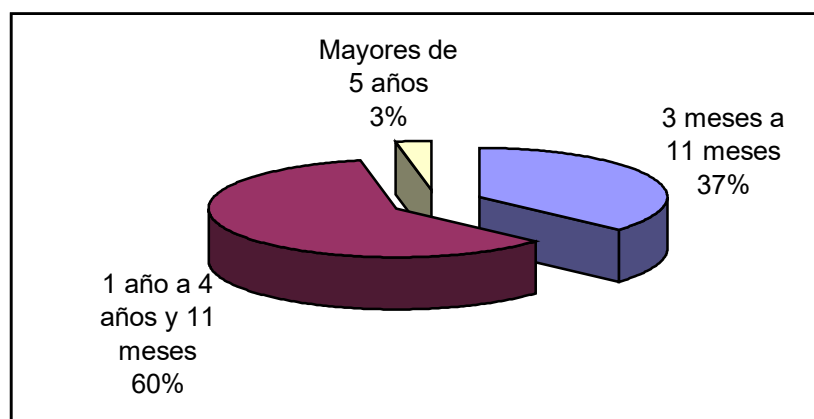
#### 4.1 Resultados Descriptivos

**Tabla 1: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según grupo etareo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**

Grupo etareo	Frecuencia	Porcentaje
3 meses a 11 meses	69	37
1 año a 4 años y 11 meses	115	61
Mayores de 5 años	5	3
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 1: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según grupo etareo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

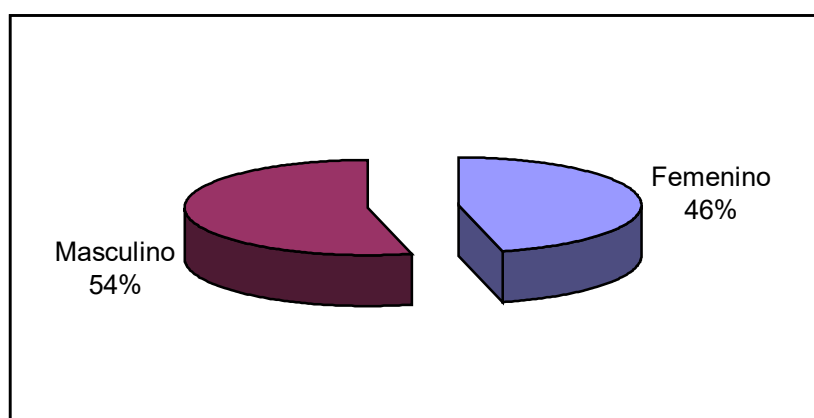
**Análisis.** De acuerdo a los grupos etareos, los niños comprendidos entre 1 año a 4 años y 11 meses fueron el grupo con más ingresos hospitalarios (60%) con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad, luego están el grupo de niños menores de 1 año (37%) y el grupo de niños mayores de 5 años (3%) que fue el grupo etario con menos ingresos hospitalarios.

**Tabla 2: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según sexo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	86	46
Masculino	103	54
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 2: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según sexo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

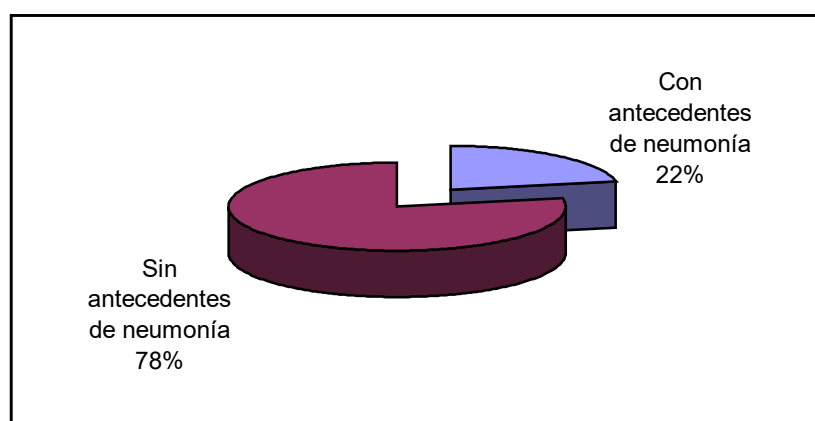
**Análisis:** Del total de niños y niñas a ser internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad, la mayoría de los pacientes son del sexo masculino con un 54%.

**Tabla 3: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según antecedentes de neumonía previa, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**

Antecedentes de neumonía previa	Frecuencia	Porcentaje
Con antecedentes de neumonía	42	22
Sin antecedentes de neumonía	147	78
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 3: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según antecedentes de neumonía previa, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

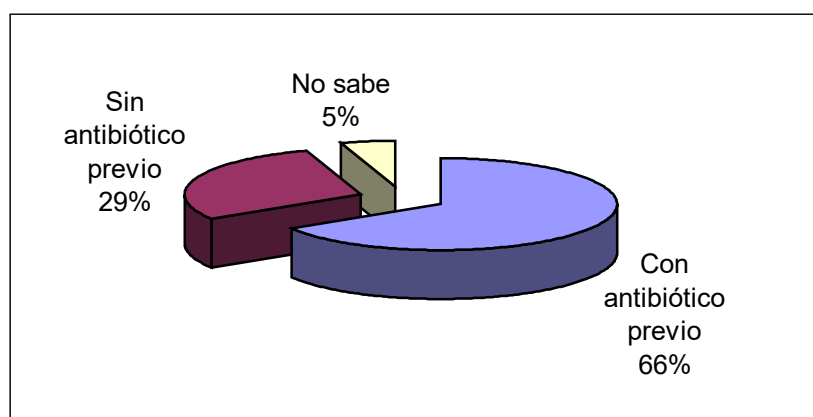
**Análisis:** Del total de niños a ser internados con Neumonía Adquirida en la Comunidad e iniciar el tratamiento con Penicilina G sódica, el 22% de ellos tiene antecedentes de haber sido internado con neumonía en el último año.

**Tabla 4: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según uso de antibióticos previo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**

Uso de antibióticos previo	Frecuencia	Porcentaje
Con antibiótico previo	125	66
Sin antibiótico previo	55	29
Desconoce	9	5
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 4: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según uso de antibióticos previo, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

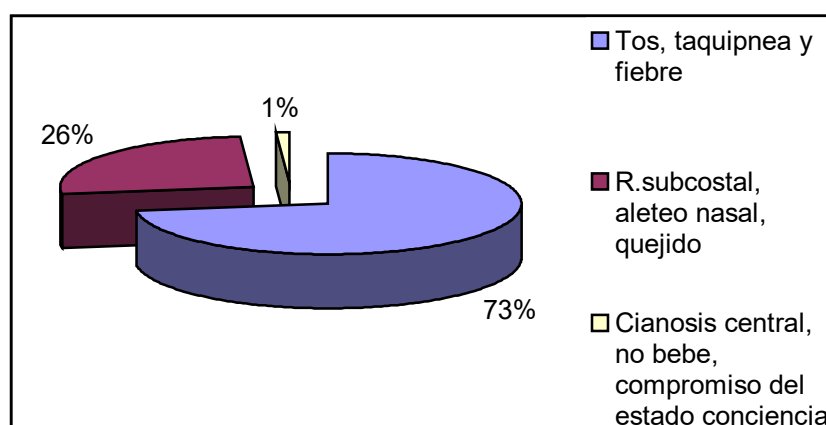
**Análisis:** Del total de niños internados con Neumonía Adquirida en la Comunidad e iniciar su tratamiento con Penicilina G sódica, el 66% recibió tratamiento antibiótico previo a su internación, de los cuales 5 casos fueron por automedicación, el 70% utilizó antibióticos del grupo de los betalactámicos, (Amoxicilina y Penicilina Benzatínica) el 23% recibió antibióticos del grupo de los macrólidos (Eritromicina, Azitromicina) el 4% IBL (Amoxicilina más inhibidor de betalactamasa) y el 3% otro grupo de antibióticos como el Cotrimoxazol. El 5% de las madres desconocían que fármacos se les administro a sus hijos previo a su internación.

**Tabla 5: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según características clínicas de ingreso, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**

Características clínicas de ingreso	Frecuencia	Porcentaje
Tos, taquipnea y fiebre	137	72
R. subcostal, aleteo nasal, quejido	50	26
Cianosis central, no bebe, compromiso estado conciencia	2	1
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 5: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según características clínicas de ingreso, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

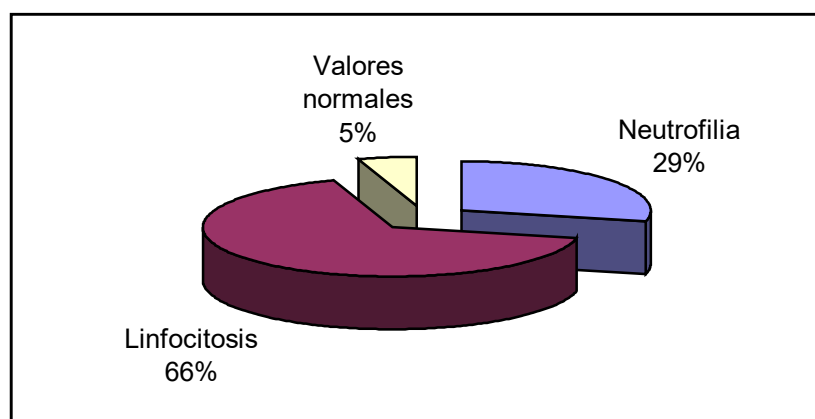
**Análisis:** Del total de niños a ser internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad, tenían las siguientes características clínicas de ingreso: un 73% tenían tos, taquipnea y fiebre, según la OMS clasifica como Neumonía, luego el 26% tenían R. subcostal, aleteo nasal y quejido, clasifica como Neumonía Grave y el 1% tenía cianosis central, no bebía líquidos y compromiso del estado de conciencia, clasifica como Neumonía Muy Grave.

**Tabla 6: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según hallazgos de laboratorio de ingreso, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**

Hallazgos de laboratorio	Frecuencia	Porcentaje
Neutrofilia	54	29
Linfocitosis	126	67
Valores normales	9	5
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 6: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según hallazgos de laboratorio de ingreso, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

**Análisis:** Del total de niños a ser internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad, los hallazgos de laboratorio de ingreso muestran en el 66% de los casos atendidos la presencia de *linfocitosis* y el 29% muestra la presencia de *neutrofilia*.

**Tabla 7: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según cultivo solicitado, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**

Cultivo solicitado	Frecuencia	Porcentaje
Sí	4	2
No	185	98
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 7: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según cultivo solicitado, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

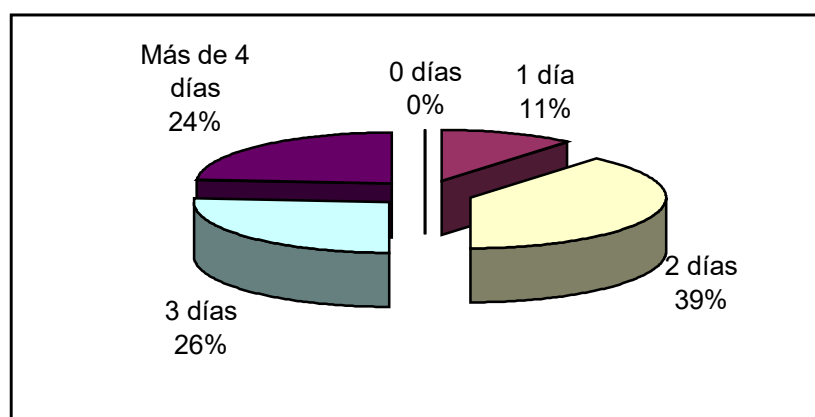
**Análisis:** Del total de niños internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad e iniciar su tratamiento con Penicilina G Sódica, se solicitaron cultivo para un 2% de los pacientes, (4 cultivos en total) de los cuales 3 fueron hemocultivos que resultaron negativos y 1 fue cultivo de hisopado faríngeo cuyo germen identificado fue *Stafilococcus aureus*. El bajo porcentaje de cultivos solicitados se debe a que gran parte de los pacientes ya vienen con medicación antibiótica previa.

**Tabla 8: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según duración de taquipnea, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**

Duración de taquipnea	Frecuencia	Porcentaje
1 día	21	11
2 días	73	39
3 días	50	26
Más de 4 días	45	24
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 8: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según duración de taquipnea, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

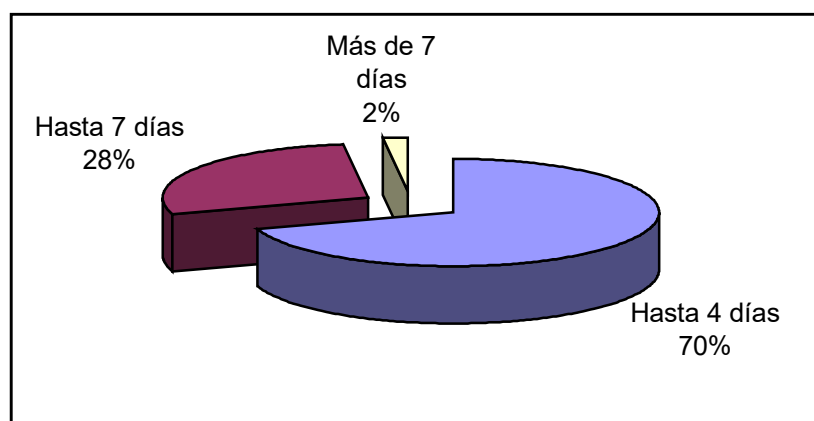
**Análisis:** Del total de niños internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad, luego del tratamiento con Penicilina G Sódica, el resultado mostró en un 65% la remisión de la taquipnea entre el 2° y 3° día de internación, lo que indica buena evolución y respuesta al tratamiento intrahospitalario con Penicilina G sódica. En cambio, en un 24% de los casos la remisión de la taquipnea se dio luego del 4° día de internación, lo que refleja una respuesta no eficaz.

**Tabla 9: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según días de internación, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**

Días de internación	Frecuencia	Porcentaje
Hasta 4 días	132	70
Hasta 7 días	54	28
Más de 7 días	3	2
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 9: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según días de internación, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

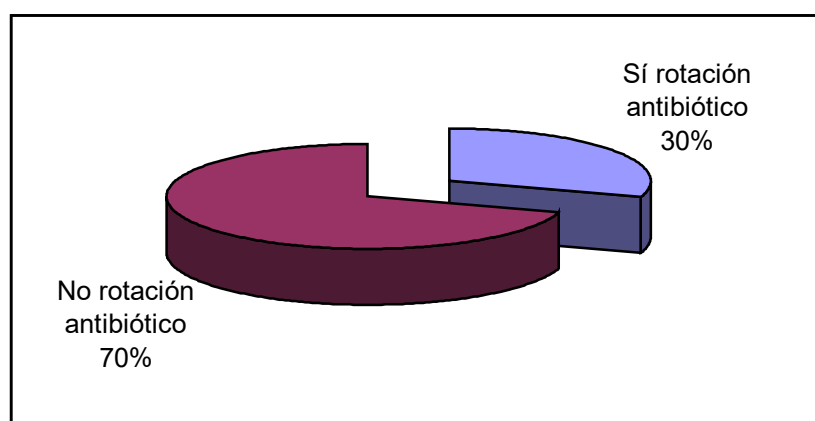
**Análisis:** Del total de niños internados con Neumonía Adquirida en la Comunidad y tratados con Penicilina G Sódica, un 70% fueron dados de alta dentro de los 4 días, un 28% fueron dados de alta dentro de los 7 días y un 2% fueron dados de alta luego de 7 días de haber sido internados.

**Tabla 10: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según rotación de antibiótico, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**

Rotación de antibiótico	Frecuencia	Porcentaje
Sí	57	30
No	132	70
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 10: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según rotación de antibiótico, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

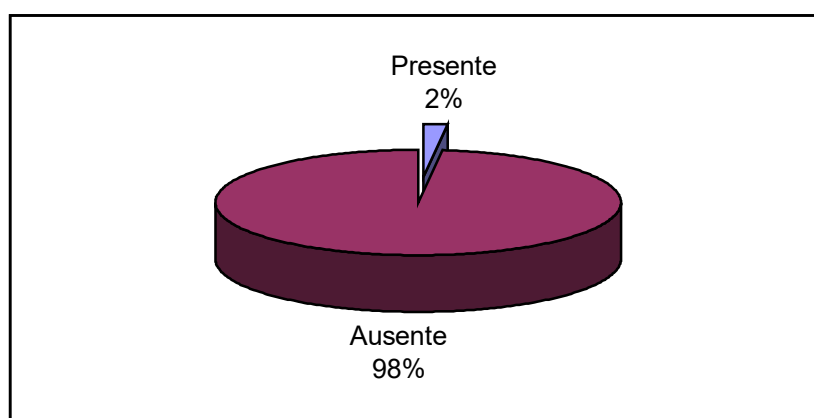
**Análisis:** El 70% de los pacientes internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad y tratados con Penicilina G Sódica, no necesitaron cambio o rotación de antibiótico; en cambio, el 30% cambió de antibiótico porque su evolución clínica no mejoró.

**Tabla 11: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según reacciones adversas a la penicilina G. sódica, Hospital Universitario Sucre marzo a agosto de 2012**

Reacción adversa	Frecuencia	Porcentaje
Presente	3	2
Ausente	186	98
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 11: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según reacciones adversas a la penicilina G. sódica, Hospital Universitario Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

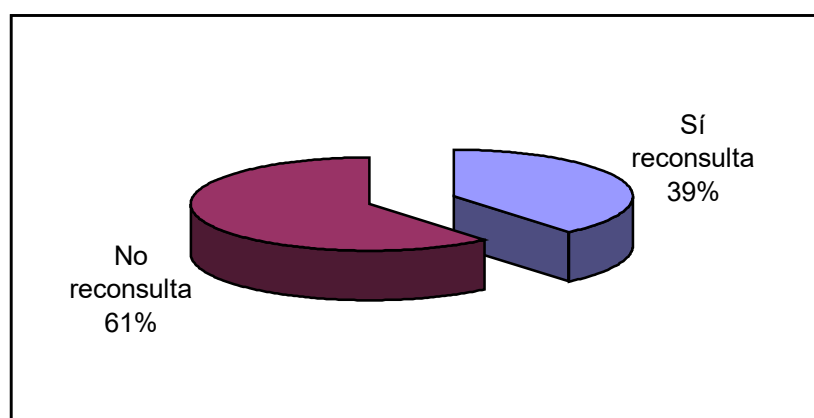
**Análisis:** Del total de niños internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad y tratados con Penicilina G Sódica, el 2% de los pacientes presentaron reacciones adversas leves, como el rash alérgico, que se dio a los 2 días de haber sido internados y tratados con penicilina.

**Tabla 12: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según reconsulta, Hospital Universitario Sucre marzo a agosto de 2012**

Reconsulta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	73	39
No	116	61
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 12: Distribución de pacientes pediátricos internados con neumonía adquirida en la comunidad según reconsulta, Hospital Universitario Sucre marzo a agosto de 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

**Análisis:** Del total de niños internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad y tratados con Penicilina G Sódica, luego de haber sido dados de alta, un 39% de los pacientes realizaron la reconsulta.

El hecho de que un bajo porcentaje realice la reconsulta, es un factor que no permite asegurar la eficacia del tratamiento y realizar el seguimiento del mismo.

## 4.2 Resultados Bivariados

En este punto se presenta las tablas de contingencia entre las variables independientes: antecedentes de neumonía previa a la internación y uso de antibióticos previo a la internación, y la variable dependiente Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de la Neumonía Adquirida en la Comunidad.

Y presenta las pruebas de las hipótesis estadísticas planteadas, más concretamente de rechazo o aceptación de la hipótesis nula (H0) y las pruebas de Chí-cuadrado y de Odds Ratio.

**Tabla 13: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antecedentes de Neumonía Previa, con porcentaje en relación al total, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012**

Antecedentes de neumonía previa	Eficacia de la Penicilina G Sódica				Total	
	Eficaz		No eficaz		Frecuencia	Porcentaje
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje		
Con antecedentes	28	15	14	7	42	22
Sin antecedentes	104	55	43	23	147	78
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>70</b>	<b>57</b>	<b>30</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

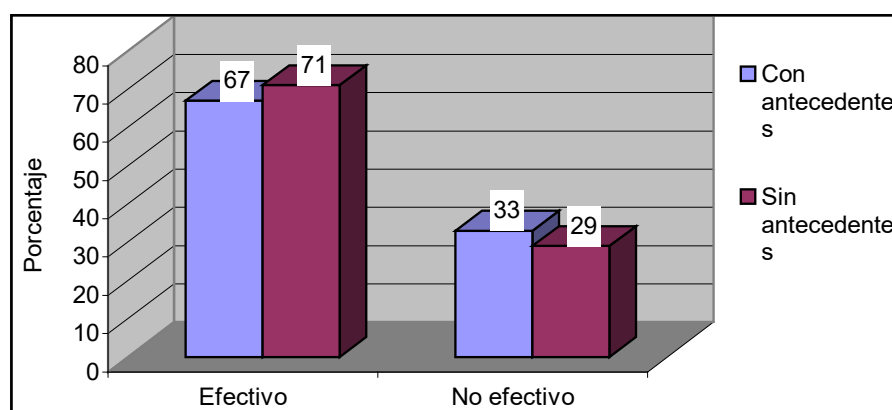
**Análisis.** La tabla muestra la relación entre los antecedentes de neumonía previa (V.I.) y la eficacia de la Penicilina G Sódica (V.D.). Se observa que los pacientes con antecedentes de neumonía previa a la internación inciden más en la eficacia del tratamiento que en la no eficacia, lo mismo sucede con los pacientes sin antecedentes de neumonía previa. Es decir, la tabla no destaca nada de forma evidente, no verifica ninguna relación entre los antecedentes de neumonía previa y la eficacia de la penicilina.

**Tabla 14: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antecedentes de Neumonía Previa, con porcentaje en relación a la eficacia, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012**

Antecedentes de neumonía previa	Eficacia de la Penicilina G Sódica		Total
	Eficaz	No Eficaz	
Con antecedentes. Frec.	28	14	42
Porcentaje	67	33	100
Sin antecedentes. Frec.	104	43	147
Porcentaje	71	29	100
<b>Total Frecuencia</b>	<b>132</b>	<b>57</b>	<b>189</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 13: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antecedentes de Neumonía Previa, en porcentajes en relación a la eficacia, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

**Análisis:** Se observa que el 71% de los pacientes Sin antecedentes de neumonía previa, responden de forma eficaz al tratamiento con Penicilina G Sódica, en cambio el 67% de los pacientes Con antecedentes de neumonía previa, responden de forma eficaz al tratamiento con penicilina. Hay una diferencia de 4%, que respalda que las Neumonías previas inciden en la No Eficacia del tratamiento de la NAC con Penicilina G Sódica, pero No Significativamente. Hay necesidad de la prueba Chí-cuadrado y de Odds Ratio.

**Tabla 15: Tabla de contingencia entre Antecedentes de Neumonía Previa (V.I.) y la Eficacia de la Penicilina G Sódica (V.D.)**

Antecedentes de neumonía previo	Eficacia de la Penicilina G Sódica		Total
	Eficaz	No Eficaz	
Con antecedentes	28	14	42
Sin antecedentes.	104	43	147
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>57</b>	<b>189</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Tabla 16: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antecedentes de Neumonía Previa, con Chi-cuadrado y Odds Ratio**

Prueba de Chi-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	<b>0,2584</b>	0,6112
Corrección de Yates	0,1009	0,7507
<b>OR</b>	<b>IC (95,0%)</b>	
0,826923	0,397154 - 1,721756	

Fuente: hojas de recolección de datos

**Análisis.** Dado que el valor de  $p = 0,6112$  es mayor que el valor de  $\alpha = 0,05$  de error aceptable en la investigación científica, se **acepta la Hipótesis Nula** ( $H_0$ ) que plantea que el antecedente de Neumonía Previa a la internación, no incide en la No Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de la Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños de 3 meses a 12 años.

**Tabla 17: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antibiótico Previo, con porcentajes en relación al total, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012**

Uso de antibióticos previo	Eficacia de la Penicilina G Sódica				Total	
	Eficaz		No Eficaz		Frecuencia	Porcentaje
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje		
Con antibiótico	80	42	45	24	125	66
Sin antibiótico	51	27	13	7	64	34
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>69</b>	<b>58</b>	<b>31</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Análisis.** La tabla de contingencia muestra la relación entre el Uso de Antibióticos previo a la Internación (V.I.) y la eficacia de la Penicilina G Sódica (V.D.).

De los pacientes que recibieron antibióticos previos a la internación, el 42% de ellos fue Eficaz al tratamiento con Penicilina y el 24% fue No Eficaz al tratamiento. La respuesta fue Eficaz 1,8 veces más que la respuesta No Eficaz.

De los pacientes que No usaron antibiótico previo a la internación, el 27% de ellos fue Eficaz al tratamiento y el 7% No fue Eficaz al tratamiento. La respuesta eficaz fue 3,9 veces mayor que la respuesta No Eficaz.

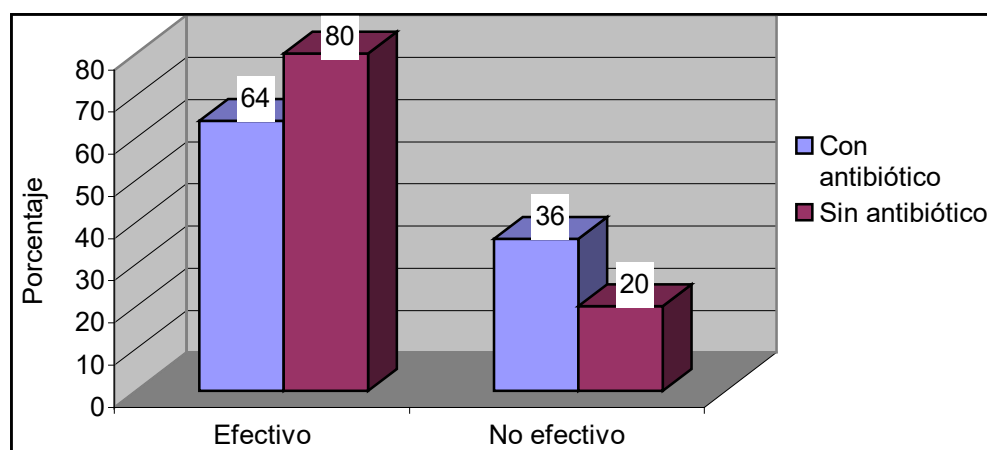
En general, hay mayor respuesta Eficaz de los niños que usaron antibióticos previos (69%) en relación a quienes no usaron (31%)

**Tabla 18: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antibiótico Previo, con porcentajes en relación a la eficacia, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012**

Uso de antibióticos previo	Eficacia de la Penicilina G Sódica		Total
	Eficaz	No Eficaz	
Con antibiótico. Frec.	80	45	125
<i>Porcentaje</i>	64	36	100
Sin antibiótico. Frec.	51	13	64
<i>Porcentaje</i>	80	20	100
<b>Total Frecuencia</b>	<b>131</b>	<b>58</b>	<b>189</b>
<b><i>Porcentaje</i></b>	<b>69</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Fuente: hojas de recolección de datos

**Gráfico 14: Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Antibiótico Previo, en porcentajes con relación a la eficacia, Hospital Universitario de Sucre marzo a agosto 2012**



Fuente: hojas de recolección de datos

**Análisis.** En la tabla de contingencia, se observa que el 64% de los pacientes que recibieron antibiótico previo a la internación respondieron de forma Eficaz al tratamiento con Penicilina G Sódica y el 36% respondió de forma No Eficaz al tratamiento. La respuesta Eficaz fue 1,8 veces más que la No Eficaz.

En cambio, el 80% de los pacientes que no recibieron antibiótico previo tuvieron respuesta Eficaz al tratamiento y el 20% tuvo respuesta No Eficaz. La respuesta Eficaz fue 4 veces más que la No Eficaz.

En síntesis, hay una asociación significativa en un 16% entre los pacientes con antibiótico previo y la respuesta No Eficaz al tratamiento de la NAC con Penicilina G sódica. Lo mismo se puede decir inversamente, que hay una asociación significativa en un 16% entre los pacientes sin antibiótico previo y la respuesta Eficaz al tratamiento.

**Tabla : Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños según Uso de Antibióticos Previo, con la Chi-cuadrado y Odds Ratio**

Prueba de Chi-cuadrado de asociación	Estadístico	Valor P
Sin corrección	<b>4,8973</b>	0,0269
Corrección de Yates	4,1876	0,0407
OR	IC (95,0%)	
0,453159	0,222777 - 0,921789	

Fuente: hojas de recolección de datos

**Análisis.** Dado que el valor de  $p = 0,0269$  es menor que el valor de  $\alpha = 0,05$  de error aceptable en la investigación científica.

- **Se rechaza la Hipótesis Nula (H0) que plantea:** el Uso de Antibióticos Previos a la Internación No incide en la No Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de la Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños de 3 meses a 12 años y
- **Se acepta Hipótesis Alternativa (H1) que propone:** el Uso de Antibióticos Previos a la Internación Sí incide en la No Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de la Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños de 3 meses a 12 años

Se observa una asociación estadísticamente significativa entre la eficacia de la Penicilina G sódica y la no utilización de antibióticos previo a la internación, al

ser el Chi-cuadrado 4,8973 mayor a 3,84 con 1 grado de libertad y el valor de  $p = 0,0269$  con un nivel de confianza de 97,31%.

Según el OR la eficacia de la Penicilina G Sódica sin el uso de antibiótico previo a la internación, se convierte en un factor de protección en 0,45 veces mayor a los que recibieron antibiótico previo, con IC95 entre 0,22 y 0,92.

### 4.3 Discusión

En la presente investigación se recolectó datos de las historias clínicas de niños internados con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad que iniciaron tratamiento intrahospitalario con Penicilina G sódica.

De acuerdo a los resultados se pudo evidenciar que los datos sociodemográficos y clínicos tienen similitud a los grupos de estudio de otras investigaciones como a continuación detallamos. Se determinó que el grupo etario de pacientes que se internó con mayor frecuencia 61% correspondió a niños de 1 año a 5 años de edad, como muestra el estudio de Cruz R. Caracterización clínico epidemiológica de neumonías en niños. Cuba 2012 (15). En relación al sexo existe mayor porcentaje de niños varones internados por neumonía adquirida en la comunidad similar al estudio de Rosa Espinoza, Caracterización de niños internados con neumonía en el hospital Mario Catarino Rivas Honduras 2016 (20).

El antecedente de neumonía previa parece ser un factor de riesgo para la eficacia del tratamiento intrahospitalario de la neumonía de la siguiente forma: El antecedente de neumonía previa a la internación predice la existencia de más de un agente patógeno, o un agente etiológico bacteriano diferente al más común (*Streptococo pneumoniae*) por lo que sólo el uso de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de la NAC no sería suficiente para asegurar su eficacia, lo que pondría en riesgo el tratamiento. Así menciona el estudio Sánchez Solís Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.2013. (65)

El uso de antibióticos 30 días antes de la internación del niño constituye un probable factor de riesgo para la eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento intrahospitalario de la NAC, porque el uso previo de antibiótico podría estimular la activación de mecanismos de resistencia bacterianos dando resultado

al desarrollo de cepas resistentes a la acción terapéutica de la Penicilina G Sódica. En nuestro grupo de estudio solo se realizaron en un 2% los exámenes microbiológicos, de los cuales en su mayoría fueron hemocultivos negativos. (Por lo que requiere estudios microbiológicos y estudios de sensibilidad para confirmar una posible activación de cepas resistentes con el uso previo de antibiotico).

En este sentido, los estudios realizados en Argentina y Uruguay (2003), revelaron que el uso de penicilina o ampicilina en los tres meses previos a la infección de neumonía es un factor de riesgo de resistencia.

Asimismo, un estudio realizado en Cochabamba (2009) sobre el *Streptococo Pneumoniae*, que tuvo un mayor número de aislamiento en menores de 10 años de edad, revelo en las pruebas de susceptibilidad una Sensibilidad Disminuida a la Penicilina (SDP) de 46,88% por lo que nos pone en alerta para realizar estudios microbiológicos posteriores.

# **CAPÍTULO V**

## V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, las conclusiones son las siguientes:

- Los pacientes internados con Neumonía Adquirida en la Comunidad en el servicio de pediatría del Hospital Universitario de Sucre, fueron: 61% niños de 1 año a 5 años de edad y en el 54% de los pacientes fueron varones.
- Los antecedentes de ingreso de los niños internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad, revelan que el 78% de los pacientes no tiene antecedentes previos de neumonía y que el 66% de los pacientes sí recibieron antibiótico previo a su internación, utilizando el 70% de ellos antibióticos del grupo de los betalactámicos como la Amoxicilina y la Penicilina Benzatínica (disponibles en los centros de primer nivel).
- Los pacientes internados con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad, presentaron las siguientes características clínicas de ingreso: el 72% con tos, taquipnea y fiebre, clasificada como Neumonía, y en menor proporción presentaban retracción subcostal, aleteo nasal y quejido, clasificada como Neumonía Grave. El análisis de sangre mostró un 67% linfocitosis, vale decir, de probable etiología viral. El 2% de los pacientes solicitaron cultivo, que fueron negativos y el bajo porcentaje de cultivos solicitados, se debe a que gran parte de los pacientes llegan con tratamiento antibiótico previo y/o el inicio rápido de antibioticoterapia siguiendo protocolos de la OMS.
- La mejoría del cuadro clínico estuvo comprendida, entre dos a tres días en el 70% de los pacientes
- El cambio o rotación de antibiótico se dio en un 30% de los pacientes.
- Las reacciones adversas se presentaron en un 2% de los pacientes con síntomas de rash cutáneo leve.
- Los padres acudieron a reconsulta en un 39% de los pacientes para su control y seguimiento.

- En relación a los factores de riesgo, hay independencia entre el antecedente de neumonía previa a la internación y la eficacia de la penicilina en el tratamiento de la neumonía, pues no hay una asociación significativa entre estas variables, sin embargo, se recomiendan realizar estudios microbiológicos para identificar el o los principales agentes causales bacterianos.
- En cambio, hay una asociación significativa estimada en un 16% de los casos tratados, entre el uso de antibióticos días previos a la internación y la No Eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento hospitalario de la Neumonía Adquirida en la Comunidad. No recibir antibiótico previo constituye un factor de protección en 0,45 veces más que los que recibieron antibiótico previo.
- Por todo lo expuesto, se concluye: la eficacia de la Penicilina G Sódica en el tratamiento hospitalario de la Neumonía Adquirida en la Comunidad en niños de 3 meses a 12 años fue de 70% de acuerdo a la evolución clínica favorable (disminución de los principales síntomas y corto tiempo de internación).

## 5.2 Recomendaciones

- A las instituciones de salud y a las universidades realizar estudios microbiológicos sobre los agentes causales más comunes en esas edades con neumonía adquirida en la comunidad y estudios de sensibilidad bacteriana de microorganismos comunes al tratamiento antibiótico con Penicilina, en especial sensibilidad del *Streptococcus pneumoniae* frente a la penicilina G sódica, ya que esta bacteria de acuerdo al estudio de Ferrari C. y cols Chile 2007, es un agente patógeno muy común en los niños de 3 meses a 12 años de edad, pues su conocimiento permitiría el inicio precoz de tratamientos empíricos más eficaces.
- Realizar una vigilancia permanente sobre el uso de antibióticos en los centros de primer nivel de atención, en los servicios de emergencia y en los consultorios privados, y establecer como responsabilidad de los médicos y bioquímicos la detección de cepas resistentes al tratamiento antibiótico y comunicar a la red de vigilancia de resistencia microbiana INLASA.
- A las autoridades de salud, diseñar políticas e instrumentos legales de regulación de la venta libre de antibióticos, cuidando los estándares de calidad, tanto de los antibióticos producidos internamente como para los importados. La penicilina al ser el antibiótico más noble, seguro y barato, su uso racional debe ser prioridad para asegurar la sostenibilidad del Sistema Único de Salud (SUS) y la salud y la economía de la gente con menos recursos.
- Elaborar guías de práctica clínica o manuales de tratamiento, con dos propósitos: uno, adecuar el empleo empírico de los antibióticos al perfil de resistencias existentes en el hospital y, dos, racionalizar el uso de antibióticos para la contención de las resistencias.

## BIBLIOGRAFÍA

1. INE. Chuquisaca Censo 2012. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística. [Internet].; 2012 [citado 21 de Abril de 2014]. Disponible en: <https://www.ine.gob.bo/index.php/publicaciones/chuquisaca-censo-2012/Demografía2008Bolivia>.
2. INE. Encuesta Nacional de demografía en salud. [Internet].; 2013 [citado 14 de Abril de 2014]. Disponible en: <https://www.ine.gob.bo/index.php/encuesta-de-demografia-y-salud/>.
3. Aramayo B, Batista R, et al. Atlas de Salud 2005 Chuquisaca, OPS/OMS – Bolivia. 2005.
4. HUABV. Estadística Hospital Universitario Anton Boel Villadsen. 2012..
5. Escribano A. Neumonía comunitaria grave. Hospital Clínico Universitario. Valencia. An Esp Pediatr 2001;54 [Supl 2]:30-36. [Internet]. 2001 [citado 03 de abril de 2013]. Disponible en: [www.analesdepediatria.org/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=12004543](http://www.analesdepediatria.org/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=12004543).
6. OMS. Estrategia mundial de la OMS para contener la resistencia a los antimicrobianos. [Internet].; 2001 [citado 03 de Abril de 2013]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67197>.
7. Pérez M, Conrado B, Giacometti M, et al. Neumonía bacteriana adquirida en la comunidad en niños hospitalizados. Arch. Pediatr. Urug. vol.74 no.1 Montevideo mar. 2003. [Internet].; 2003 [citado 18 de Junio de 2013]. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-12492003000100002](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492003000100002).
8. Benguigu Y, Bossio J, Arias S. Magnitud y control de las IRA en función de las metas de la cumbre mundial de la infancia, OPS 2008. 2008..

9. Ferrari A, Pirez M, Martínez A, Algorta G, et al. Etiología de la neumonía bacteriana adquirida en la comunidad en niños hospitalizados. Uruguay 1998-2004. [Internet]. 2007 [citado 12 de Mayo de 2013]. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182007000100006](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182007000100006).
10. Montejo M, González C, Mintegi S, Fernández J. Estudio clínico y epidemiológico de la neumonía adquirida en la comunidad en niños menores de 5 años de edad. *An Pediatr (Barc)*. 2005;63:131-6. [Internet].; 2005 [citado 12 de Mayo de 2013]. Disponible en: DOI: 10.1157/13077455.
11. Bustamante Z, Funes F, Zamora J, Panozo A, et al. Identificación microbiológica, molecular; serológica de streptococcus pneumoniae, y determinación de la susceptibilidad a penicilina y eritromicina en la ciudad de Cochabamba. [Internet].; 2009 [citado 21 de Mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v32n2/v32n2a06.pdf>.
12. Martin G. Resistencia Bacteriana a b-lactámicos. Evolución y Mecanismos. [Internet].; 2002 [citado 13 de Mayo de 2023]. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-02642002000100016&lng=es&nrm=iso](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642002000100016&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0798-0264.
13. Ruiz A, Falguera M, Sacristán O, Vallverdú M, Cabré X, Pérez J, et al. Neumonía adquirida en la comunidad: utilidad de la presentación clínica para la elección del tratamiento antibiótico. [Internet].; 2002 [citado 13 de Mayo de 2013]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-neumonia-adquirida-comunidad-utilidad-presentacion-13039784>.
14. Úbeda M, Murcia J, Asensi M. Neumonía adquirida en la comunidad. Protocolos del GVR (P-GVR-8-gr). [Internet].; 2011 [citado 13 de Mayo de 2013]. Disponible en: <https://www.aepap.org/sites/default/files/gvr/>

protocolo-neumonia-2011.pdf.

15. Cruz J, Dorta Y, Riesgo L, López O, González J. Caracterización clínico epidemiológica de la neumonía en niños hospitalizados. [Internet].; 2012 [citado 14 de Mayo de 2013]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v16n1/rpr17112.pdf>.
16. OMS. Estadísticas Sanitarias Mundiales. [Internet].; 2011 [citado 14 de Mayo de 2013]. Disponible en: [http://www.who.int/whosis/whostat/ES\\_WHS2011\\_Full.pdf](http://www.who.int/whosis/whostat/ES_WHS2011_Full.pdf).
17. Igor R, et al. Epidemiology and etiology of childhood pneumonia. Bulletin of the World Health Organization. May 2008, 86 (5). [Internet].; 2008 [citado 14 de Mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/86/5/07-048769.pdf>.
18. Diagnóstico y tratamiento de enfermedades prevalentes graves de la infancia (0-5 años). [Internet].; 2004 [citado 13 de Mayo de 2013]. Disponible en: [www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=0caiqw7ajahckewji7jtnit2aaxuaaaaahqaaaaaqag&url=https%3a%2f%2firis.paho.org%2fbitstream%2fhandle%2f10665.2%2f51546%2f9275323860\\_spa.pdf%3fsequence%3d1%26isallowed%3dy&psig=aovvaw0oxf0uitos](http://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=0caiqw7ajahckewji7jtnit2aaxuaaaaahqaaaaaqag&url=https%3a%2f%2firis.paho.org%2fbitstream%2fhandle%2f10665.2%2f51546%2f9275323860_spa.pdf%3fsequence%3d1%26isallowed%3dy&psig=aovvaw0oxf0uitos).
19. Yudh Dev Singh. Pathophysiology of Community Acquired Pneumonia. Supplement To Japi January 2012 VOL. 60. [Internet].; 2012 [citado 13 de Mayo de 2013]. Disponible en: [http://www.japi.org/january\\_special\\_2012/03\\_pathophysiology\\_of\\_community.pdf](http://www.japi.org/january_special_2012/03_pathophysiology_of_community.pdf).
20. Rosa-Espinoza JR. Caracterización epidemiológica de Neumonía Grave en Pediatría. [Internet].; 2016 [citado 13 de Mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/TMVS/pdf/TMVS21/pdf/TMVS21.pdf>.

21. Navarro M. Neumonías en la infancia. Actualización diagnóstica y protocolos terapéuticos. En: Programa de formación continuada en pediatría práctica. Barcelona: JR Prous Editores S.A.; 1994.
22. Irastorza I, Landa J, González E. Neumonías: Etiología y diagnóstico. [Internet]. 2003 [citado 15 de Mayo de 2013]. Disponible en: [www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281803715790](http://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281803715790).
23. Heiskanen T, Korppi M, Jokinen C, Kurki S, Heiskanen L, Juvonen H, et al. Etiology of childhood pneumonia: serologic results of a prospective, populationbased study. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:986-91. 1998.
24. Minsa. Guía práctica: Neumonía en el niño y niña. [Internet].; 2013 [citado 14 de Mayo de 2013]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/2087-2.pdf>.
25. Chen K, Su Y, Lin W, Chiu K, Niu C. Clinical analysis of necrotizing pneumonia in children. *Acta Pediatr Taiwan*. 2003; 44(343-348).
26. Figueroa E. Complicaciones asociadas a neumonía adquirida en la comunidad en la unidad de neumología pediátrica del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. [Internet].; 2009 [citado 14 de Mayo de 2013]. Disponible en: [http://132.248.9.195/ptd2009/septiembre/0647800/0647800\\_A1.pdf](http://132.248.9.195/ptd2009/septiembre/0647800/0647800_A1.pdf).
27. Mengana E, Galano E, Menéndez M, Moll G. Principales características clínico-epidemiológicas de una población infantil con neumonía bacteriana grave. *MEDISAN*. [Internet].; 2011 [citado 14 de Mayo de 2023]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192011001200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192011001200009).
28. Rodríguez J, Valerio A, Vega D, Pacheco L, et al. Caracterización de la

- Neumonía Grave Adquirida en La comunidad. *Rev Cubana Pediatr* 88(1). [Internet].; 2016 [citado 01 de Diciembre de 2016]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312016000100007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312016000100007).
29. Madruga D, Fonseca M, Morera O, Ríos E. Guía de buenas prácticas clínicas para la atención al niño con neumonía adquirida en la comunidad. [Internet].; 2019 [citado 10 de Agosto de 2023]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2019000600907#B22](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2019000600907#B22).
30. Rambaud C, Althaus F, Genton B, D'Acremont V. Clinical features for diagnosis of pneumonia in children younger than 5 years: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2015;15(4):439-50. 2015; 15(4):439-50.
31. Rojas J, Leal A, Patiño J, Montañés A, Camacho G, Beltrán S, et al. Caracterización de pacientes fallecidos por enfermedad neumocócica invasiva en la población infantil de Bogotá, Colombia. *Rev Chil Pediatr* 2015 87(1). [Internet].; 2015 [citado 10 de Agosto de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.10.005>.
32. Rupérez E. Neumonía en el paciente pediátrico. *An Pediatr Contin Barcelona España* 2013; 1(1):1-8. 2013.
33. MedlinePlus. Análisis del líquido pleural. [Internet].; 2012 [citado 15 de Mayo de 2013]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/analisis-del-liquido-pleural/>.
34. Hsoeh Y, Hsueh P, Lu CLP, Lee C, Huang L. Clinical manifestations and molecular epidemiology of necrotizing pneumonia and empy caused by *Streptococcus pneumoniae* in children in Taiwan. *Clin Infect Dis* 2004; 38:830-835. 2004.

35. Sanz L, Chiné M. Neumonía y neumonía recurrente. *Pediatría Integral*, XX(1), 38 - 50. [Internet].; 2016 [citado 10 de Agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2016-01/portada-2016-01/>.
36. Solano M, Soto M. Manejo práctico de las neumonías en niños. *Rev. méd. Hosp. Nac. Niños (Costa Rica)* vol.39 n.1 San José Jan. 2004. [Internet].; 2004 [citado 15 de Mayo de 2013]. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1017-85462004000100006](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1017-85462004000100006).
37. Mera S. Neumonía atípica, complicaciones y factores de riesgo en pacientes de 0-12 años, área de Pediatría Hospital Naval, 2013-2015. [Internet].; 2016 [citado 12 de Agosto de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18545/1/CD%20905-%20MERA%20MINA%2C%20SILVIA%20PATRICIA.pdf>.
38. OMS. Neumonía infantil. [Internet].; 2022 [citado 12 de Agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>.
39. Toledo-Rodríguez I, Toledo-Marrero M. Neumonía adquirida en la comunidad en niños y adolescentes. [Internet].; 2012 [citado 16 de Mayo de 2013]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v28n4/mgi14412.pdf>.
40. UNICEF. La neumonía infantil: todo lo que debes saber. [Internet]. 2022 [citado 12 de Agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.unicef.org/es/historias/neumonia-infantil-lo-que-debes-saber>.
41. CAEME. Historias para recordar: los antibióticos. [Internet]. 2022 [citado 12 de Agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.caeme.org.ar/historias-para-recordar-los-antibioticos/>.

42. Brunton L, Hilal-Dandan R, Knollmann B. Las bases farmacológicas de la terapéutica. 11th ed. Colombia: McGraw Hill; 2007.
43. Powers J. Antimicrobial drug development - the past, the present, and the future. *Clin Microbiol Infect.* 2004;10 (Suppl 4): 23–31. 2004.
44. Weber J, Courvalin P. An emptying quiver: antimicrobial drugs and resistance. *Emerg Infect Dis.* 2005.
45. Bisso-Andrade A. Resistencia a los antimicrobianos. [Internet].; 2018 [citado 12 de Agosto de 2023]. Disponible en: [www.medicinainterna.net.pe/sites/default/files/revista\\_vol\\_23\\_2/SPMI%202018-2%20%20Resistencia%20a%20los%20antimicrobianos.pdf](http://www.medicinainterna.net.pe/sites/default/files/revista_vol_23_2/SPMI%202018-2%20%20Resistencia%20a%20los%20antimicrobianos.pdf).
46. Beceiro ATM, Bou G. Antimicrobial resistance and virulence: successful or deleterious association in the bacterial world? *Clin Microbiol Rev.* 2013;26(2):185-230. 2013.
47. Martínez J, Baquero F, Andersson D. Predicting antibiotic resistance. *Nat Rev Microbiol.* 2007;5:958-65. 2007.
48. Pfaller M. Antifungal drug resistance: mechanisms, epidemiology, and consequences for treatment. *Am J Med.* 2012;125(1 Suppl):S3-13. 2012.
49. Fernández Y, Cardosa E, Fernández L, Martínez D. Utilización de la terapéutica antimicrobiana. Algunas consideraciones. [Internet].; 2015 [citado 14 de Agosto de 2023]. Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/237/1352>.
50. Valenzuela M, Prat M, Santolaya M, al e. Starting a national surveillance network of antibiotic resistance classified by clinical síndromes. *Rev Chil Infect (2003);* 20 (2): 119-25. 2003.

51. Viswanatha T, Marrone L, Goodfellow V, Dmitrienko G. Assays for beta-lactamase activity and Inhibition. *Methods Mol Med* 2008; 142:239-60. 2008.
52. Moreno C, González R, Beltrán C. Mecanismos de resistencia antimicrobiana en patógenos respiratorios. [Internet].; 2009 [citado 16 de Mayo de 2013]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162009000200014>.
53. Gotoh N. Antibiotic resistance caused by membrane impermeability and multidrug efflux systems. *Nippon Rinsho* 2001; 59(4): 712-8. 2001.
54. Zhanel G, Hoban D, Schurek K, Karlowsky J. Role of efflux mechanisms on fluoroquinolone resistance in *Streptococcus pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Int J Antimicrob Agents* 2004; 24(6): 529-35. 2004.
55. Asefarma. Consecuencias del mal uso de antibióticos. [Internet].; 2022 [citado 14 de Agosto de 2023]. Disponible en: [www.asefarma.com/blog-farmacia/consecuencias-del-mal-uso-de-los-antibioticos](http://www.asefarma.com/blog-farmacia/consecuencias-del-mal-uso-de-los-antibioticos).
56. ACS. Descubrimiento y desarrollo de penicilina. [Internet].; 2013 [citado 14 de Mayo de 2013]. Disponible en: [www.acs.org/education/whatischemistry/landmarks/historia-quimica/descubrimiento-desarrollo-penicilina.html](http://www.acs.org/education/whatischemistry/landmarks/historia-quimica/descubrimiento-desarrollo-penicilina.html).
57. Werth B. Penicilinas. [Internet].; 2013 [citado 14 de Mayo de 2013]. Disponible en: [www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacterias-y-f%C3%A1rmacos-antibacterianos/penicilinas](http://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacterias-y-f%C3%A1rmacos-antibacterianos/penicilinas).
58. Engenerico. Consecuencias del uso inadecuado de los antibióticos. [Internet].; 2013 [citado 14 de Mayo de 2013]. Disponible en: <https://www.engenerico.com/consecuencias-del-uso-inadecuado-de>

los-antibioticos/.

59. Real Academia Española (RAE). Diccionario de la lengua española. [Internet].; 2012 [citado 16 de Mayo de 2013]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.
60. Ponce H. ¿Qué sabe usted acerca de ...eficacia y efectividad de los fármacos?, Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, vol. 39, núm. 1, enero-marzo, 2008, pp. 53-54. [Internet].; 2008 [citado 14 de Mayo de 2013]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/579/57939108.pdf>.
61. Bosques G. Estado Plurinacional de Bolivia, ficha técnica. [Internet].; 2020 [citado 16 de Mayo de 2023]. Disponible en: [https://centrogilbertobosques.senado.gob.mx/docs/F\\_Bolivia.pdf](https://centrogilbertobosques.senado.gob.mx/docs/F_Bolivia.pdf).
62. Wikipedia. Municipio de Sucre. [Internet].: <https://es.wikipedia.org/wiki/Sucre>; s.f. [citado 18 de Mayo de 2023]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Sucre>.
63. INE. Sucre cuenta con 281.000 habitantes a 2016. [Internet].; 2016 [citado 18 de Mayo de 2023]. Disponible en: [www.ine.gob.bo/index.php/notas-de-prensa-y-monitoreo/item/421-sucre-cuenta-con-281-000-habitantes-a-2016](http://www.ine.gob.bo/index.php/notas-de-prensa-y-monitoreo/item/421-sucre-cuenta-con-281-000-habitantes-a-2016).
64. Hospital Universitario USFX. Hospital Universitario - USFX. [Internet].; 2013 [citado 18 de Mayo de 2013]. Disponible en: <https://huniversitario.usfx.bo/>.
65. Sánchez M. Neumonías persistentes y recurrentes. [Internet].; 2012 [citado 16 de Mayo de 2013]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-S169628181270077X>.

**ANEXOS**

**Anexo 1: Hoja de recolección de datos**  
**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

N° de Historia clínica: .....

Edad: ..... Sexo: .....

Diagnostico nutricional: .....

Antecedentes patológicos: .....

**Antibiótico Previo a la hospitalización (Dentro de los 30 días):**

SI  NO

**Cuál? Fecha y días de toma**

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS:**

- |                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tos          | <input type="checkbox"/> Retracción subcostal | <input type="checkbox"/> Cianosis central |
| <input type="checkbox"/> Alza térmica | <input type="checkbox"/> Aleteo nasal         | <input type="checkbox"/> No bebe          |
| <input type="checkbox"/> Taquipnea    | <input type="checkbox"/> Quejido              | <input type="checkbox"/> Compromiso C     |

**HALLAZGOS DE LABORATORIO:**

**VSG GB Neu Lin PCR**

**Hallazgos microbiológicos:**

**Cultivo:**  SI  NO

**Tipo de muestra:**

Sangre Espujo Aspirado bronquial LCR

**Antibiograma:**

Sensible a:

Intermedio a :

Resistente a :

**CARACTERISTICAS EVOLUTIVAS:**

Duración de fiebre (días) 1 2 3 4 o más

Duración de taquipnea (días) 1 2 3 4 o más

Duración de tiraje (días) 1 2 3 4 o mas

Requerimiento de oxígeno (días) 1 2 3 4 o más

Tiempo de hospitalización: menor a 4 días Entre 4 a 7días Mas de7 días

**TRATAMIENTO**

Antibiótico inicial:.....Peso

Rotación de Antibiótico y dosis:

Causa:.....

Tratamiento antibiótico ambulatorio luego del alta.....

Reacciones adversas o alergias a antibióticos.....

**Reconsulta:**  SI  NO

**Anexo 2: Hospital Universitario Anton Boel Villadsen. Sucre**



**Anexo 3: Servicio de Pediatría del Hospital Universitario, Sucre**

