


Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia




**Evaluación del uso de medicamentos con poca evidencia clínica utilizados para el tratamiento de Neumonía en las Unidades del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios.**

**Sidney Antonella Romero Illescas**

Química Farmacéutica

Guatemala, Octubre de 2011

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

The seal of the Universidad de San Carlos de Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a blue background. On the shield, there is a golden crown at the top, a red and white figure in the center, and a blue figure on a white horse at the bottom. The shield is flanked by two golden pillars with banners. The background of the seal is light blue and green. The text 'UNIVERSITAS CAROLINA ACADÉMIA COACTEMALENSIS INTER CÆTERAS ORBIS CONSPICUA' is written around the perimeter of the seal.

**Evaluación del uso de medicamentos con poca evidencia clínica utilizados para el  
tratamiento de Neumonía en las Unidades del Departamento de Pediatría  
del Hospital General San Juan de Dios.**

**Informe de Tesis**

Presentado por  
**Sidney Antonella Romero Illescas**

Para optar al título de  
Química Farmacéutica

Guatemala, Octubre de 2011

## **JUNTA DIRECTIVA**

Oscar Cóbar Pinto, Ph.D.	Decano
Lic. Pablo Ernesto Oliva Soto, M.A.	Secretario
Licda. Liliana Vides de Urizar	Vocal I
Dr. Sergio Alejandro Melgar Valladares	Vocal II
Lic. Luis Antonio Gálvez Sanchinelli	Vocal III
Br. José Roy Morales Coronado	Vocal IV
Br. Cecilia Liska de León	Vocal V

## ACTO QUE DEDICO

- A DIOS                      Por darme la vida y brindarme sabiduría, fortaleza, salud y amor.  
Gracias por permitir la culminación de esta meta y por darme fuerza  
cada vez que quise caer.
- A MI MADRE                Silvia, por educarme con amor y por ser el ejemplo perfecto de fuerza  
y valor en la vida, por ser una mujer luchadora y enseñarme a  
cumplir mis metas a pesar de cualquier adversidad. Gracias a tu  
trabajo y esfuerzo he llegado hasta aquí. Gracias Mami.
- A MI PADRE                Samuel, QEPD. Porque aunque no pudiste estar presente, fuiste una  
inspiración para dar siempre lo mejor de mí. Espero que donde estés  
puedas estar orgulloso de mí.
- A MI HERMANO            Otto, por ser mi ejemplo a seguir, porque todo lo que has logrado ha  
sido producto de tu esfuerzo y valentía. Me siento orgullosa de  
tenerte en mi vida y estoy agradecida porque Dios no me pudo dar un  
mejor hermano.
- A MI CUÑADA              Ailin, por ser parte importante de mi familia, por tu apoyo y cariño.  
Te admiro por tu perseverancia y fortaleza ante la vida y por estar  
logrando todas tus metas.
- A MI SOBRINO            Diego, por traer felicidad y amor a mi vida.
- A MIS ABUELITOS Tavo y Yaya, por su amor tan especial y apoyo incondicional.

A JULIO ROMERO Por ser la persona que me complementa. Gracias por llenar mi vida de alegrías, y por ser, no solo mi mejor amigo, sino mi amor y confidente. Gracias por tu comprensión, apoyo y paciencia en todo momento.

A MI FAMILIA Por estar a mi lado siempre y por brindarme su amor.

A MIS AMIGOS Por todos los momentos vividos y por los que aun vendrán. Por su apoyo y cariño a lo largo de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y A LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

Por ser mi casa de estudios y por formarme como profesional.

A MIS ASESORES

Licda. Wendy Flores y Dr. Ricardo Mena, por brindarme sus conocimientos y apoyo durante la elaboración de mi trabajo de tesis.

A MI REVISORA

Dra. Amarilis Saravia, por su valioso aporte en la revisión del presente trabajo.

A MI AMIGA

Sandrita, por tu gran amistad, lealtad y apoyo incondicional. Gracias por acompañarme y ayudarme en los buenos y malos momentos.

## ÍNDICE

1. Resumen	1
2. Introducción	3
3. Antecedentes	5
4. Justificación	48
5. Objetivos	50
6. Materiales y Métodos	51
7. Resultados	54
8. Discusión	69
9. Conclusiones	77
10. Recomendaciones	79
11. Referencias	80
12. Anexos	83

## 1. RESUMEN

La neumonía es una inflamación del pulmón, causada generalmente por una infección. Tres causas comunes son: Bacterias, virus y hongos. Las personas con mayor riesgo son las mayores de 65 años o menores de 2 años, o aquellas personas que tienen otros problemas de salud.

El presente es un estudio retrospectivo de casos de Neumonía que se presentaron durante el año 2009 en el Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Con el estudio se evaluó la evidencia clínica de los medicamentos que son utilizados en el tratamiento de la Neumonía pediátrica en dicha institución. Se utilizaron 90 expedientes de casos con diagnóstico de neumonía, se obtuvo datos sobre servicio, género, edad, época del año, tipo de neumonía, medicamentos prescritos, resultados del tratamiento y sospecha de interacciones o efectos adversos. Posteriormente, se analizó los protocolos de tratamiento utilizados en el Hospital General San Juan de Dios durante el año 2009.

En la población estudiada, se logró identificar a la neumonía bacteriana y neumonía viral como las que presentaron mayor cantidad de casos en el año 2009, representando un 53.33% y 25.56% respectivamente, del total de los casos de neumonía.

Por otro lado, se observó que la aparición de neumonía es mayor en niños de 1 a 6 meses, y de 13 meses a 5 años, representando el 40% y 27.8% de los casos, respectivamente. Además, en ambos rangos de edad predominan los casos de neumonía en pacientes de género masculino. Por consiguiente, el servicio que presenta mayor número de casos de neumonía es el de Cunas, con un 71.11% de los casos.

Luego del tratamiento respectivo, un 87.8% de pacientes con diagnóstico de neumonía tuvo resultados positivos y egresó con vida, mientras que un 12.2% falleció, esto pudo deberse a complicaciones presentadas durante la enfermedad y diagnósticos secundarios relevantes.

El tratamiento empírico inicial de la neumonía incluye el empleo de antibióticos según el germen sospechado; aunque la etiología viral en el niño es muy frecuente, si no se puede descartar la etiología bacteriana se tiene que instituir un tratamiento antibiótico.

Dicho tratamiento empírico se modificara dependiendo de la evolución clínica en los pacientes y también en caso de hallarse el agente etiológico. Los antibióticos mayormente utilizados en el tratamiento de la neumonía hospitalaria en el Hospital General San Juan de Dios son la Ampicilina, Gentamicina, Cefotaxima y Amikacina.

Los protocolos de tratamiento actualmente utilizados en el Hospital General San Juan de Dios para la neumonía son basados en literatura variada debido a que los protocolos existentes al momento del estudio son de años atrás, y ya no tienen vigencia. Se observó que para cada tipo de neumonía se han utilizado tratamientos variados según el estado de salud del paciente y la respuesta a los medicamentos.

El uso inapropiado de las combinaciones de antimicrobianos puede tener inconvenientes como el aumento de las reacciones adversas y, además, cuando ocurre una reacción adversa en un paciente que está recibiendo más de un fármaco a menudo es difícil conocer con certeza el antimicrobiano causal, y puede privar al paciente innecesariamente de los beneficios de un antibiótico adecuado en un futuro. Los efectos adversos más presentados fueron la insuficiencia Renal Aguda en fase poliúrica y las alteraciones hematológicas.



## 2. INTRODUCCIÓN

La neumonía es una infección o inflamación del parénquima pulmonar que puede ser causada por una gran variedad de microorganismos, tales como bacterias, virus o irritantes químicos.

La neumonía puede ocurrir en cualquier época del año, pero es más común en invierno y primavera. Ésta enfermedad cobra en todo el mundo alrededor de 2.7 millones de vidas por año en menores de 5 años de edad y constituye la principal causa de morbimortalidad en la infancia. La mortalidad asociada a neumonía disminuyó después de la introducción de la penicilina cristalina y posteriormente por la introducción de la vacunación y la implementación de programas de capacitación para profesionales de la salud y para la comunidad. Sin embargo, es oportuno recordar que aún disponiendo de antibióticos eficaces, las neumonías siguen siendo importante causa de mortalidad y morbilidad grave en la infancia.

Según el Sistema de información gerencial en salud –SIGSA-, el total de muertes por neumonías a nivel nacional para el año 2009 fue de 6,640. Las áreas que presentaron mayor número de muertes fueron: Alta Verapaz con 863, San Marcos 844, Huehuetenango 710, Quiché 658, Totonicapán 528, y Quetzaltenango 337. El total de muertes por neumonías en infantes para el año 2009 fue de 1,665. En cuanto al año 2010, se presentaron 1,374 muertes infantiles por neumonía. Las áreas de mayor incidencia de muertes infantiles fueron: Alta Verapaz con 231, Huehuetenango con 150, San Marcos con 149, Totonicapán con 140, Quiché con 115, y Chimaltenango con 102. <sup>(MSPAS, 2009)</sup>

El protocolo de tratamiento a seguir para el manejo de neumonía, al igual que en todos los procesos infecciosos, está influenciada no sólo por la eficacia, seguridad clínica, comodidad posológica, toxicidad, disponibilidad del mismo en presentaciones pediátricas, sino también por los costos, lo cual es un factor de vital importancia, ya que de él dependerá que el tratamiento se de o no al paciente. <sup>(ASCOFAME, 2010)</sup>

La falta de acceso a medicamentos y las dosis inadecuadas tienen como consecuencia un alto índice de morbilidad y de mortandad, sobre todo a raíz de infecciones infantiles y enfermedades crónicas. Así mismo, provoca daños al paciente en cuanto a la falta de resultados positivos, incidencia de reacciones adversas y resistencia antimicrobiana.<sup>(OMS, 2010)</sup>

La evaluación de expedientes de niños con diagnóstico de neumonía que ingresaron al Departamento de Pediatría en el año 2009, permitirá conocer los beneficios y riesgos de los medicamentos utilizados en el tratamiento de la misma, con el fin de promover el buen uso y manejo de los antimicrobianos en la población pediátrica, evitando así la aparición de efectos adversos y mecanismos de resistencia de los patógenos.

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1 CONSUMO IRRACIONAL DE MEDICAMENTOS

El uso irracional o no racional es la utilización de medicamentos de un modo no acorde a las necesidades clínicas de los mismos. En todo el mundo, más del 50% de todos los medicamentos se recetan, se dispensan o se venden de forma inadecuada. Al mismo tiempo, alrededor de un tercio de la población mundial carece de acceso a medicamentos esenciales, y el 50% de los pacientes los toman de forma incorrecta. Los siguientes son algunos tipos frecuentes de uso irracional de medicamentos: <sup>(OMS, 2010)</sup>

- 3.1.1. Uso de demasiadas medicinas por paciente (polifarmacia).
- 3.1.2. Uso inadecuado de medicamentos antimicrobianos, a menudo en dosis incorrectas, para infecciones no bacterianas.
- 3.1.3. Uso excesivo de inyecciones en casos en los que serían más adecuadas formulaciones orales.
- 3.1.4. Recetado no acorde con las directrices clínicas.
- 3.1.5. Automedicación inadecuada, a menudo con medicinas que requieren receta médica.

La falta de acceso a medicamentos y las dosis inadecuadas tienen como consecuencia un alto índice de morbilidad y de mortandad, sobre todo a raíz de infecciones infantiles y enfermedades crónicas. El uso inadecuado y excesivo de medicamentos trae como consecuencia un considerable perjuicio al paciente en cuanto a la falta de resultados positivos y a la incidencia de reacciones adversas a medicamentos. Además, el uso excesivo de medicamentos antimicrobianos está teniendo como resultado una mayor resistencia antimicrobiana <sup>(OMS, 2010)</sup>

#### 3.2 USO DE MEDICAMENTOS EN NIÑOS

El organismo de los niños metaboliza los fármacos y reacciona a ellos de forma diferente que el de los adultos. Un fármaco puede ser ampliamente utilizado durante años antes de que se descubran las reacciones adversas en niños. Por ejemplo, pasaron 5 años

antes de que los investigadores confirmaran que el riesgo del síndrome de Reye estaba relacionado con el uso de la aspirina en niños con varicela o gripe. (Berkow, 1997)

La mayor parte de los fármacos de venta sin receta, incluso los que se administran con dosificación recomendada por pediatras, no han sido probados a fondo en los niños. En particular, la eficacia de los remedios para la tos y el resfriado.

No siempre es fácil administrar a un niño la dosis correcta de un fármaco. La edad no es el mejor criterio, aunque las dosis para los niños se expresan con frecuencia en términos de límites de edad. (Berkow, 1997)

La constitución física de los niños puede variar enormemente dentro de cualquier franja de edad y los expertos no se han puesto de acuerdo sobre los mejores parámetros para determinar la dosis del fármaco: el peso, la estatura o la superficie corporal. Una dosis recomendada basándose en el peso del niño podría ser la más fácil de interpretar y de administrar. (Berkow, 1997)

Las consecuencias de la situación actual del uso de los medicamentos en niños incluyen las siguientes: (OMS, 2010)

- 3.2.1 Mala dosificación causa toxicidad a corto plazo o fallas en el tratamiento.
- 3.2.2 La falta de disponibilidad de atención sanitaria adecuada y de formulaciones pediátricas obliga a los proveedores a recurrir a la administración de comprimidos aplastados, pastillas de disueltas en solventes o a la administración del polvo contenido en las cápsulas. En consecuencia, estas formulaciones se administran sin ningún dato en cuanto a su biodisponibilidad, eficacia y toxicidad.
- 3.2.3 Formulaciones apropiadas para niños pequeños no siempre están disponibles por lo que las formulaciones de adultos deben ser diluidas o se administran en volúmenes más pequeños. Esto conduce a errores en la administración (goteos intravenosos, errores en el cálculo de la dosis y dilución), especialmente en circunstancias que requieren una intervención urgente (como en las unidades de emergencia, pediatría y unidades de cuidados intensivos).

- 3.2.4 Los medicamentos pueden interactuar con las medicinas tradicionales y de hierbas.
- 3.2.5 Los medicamentos pueden tener problemas de seguridad a largo plazo. Por ejemplo el etanercept puede aumentar la susceptibilidad a la tuberculosis, o el uso a largo plazo de la inhalación de corticosteroides en la infancia puede aumentar el riesgo de retraso y/u osteoporosis.
- 3.2.6 En los programas de salud en países de escasos recursos, la co-morbilidad y malnutrición puede exacerbar la toxicidad. La deshidratación es asociada al ibuprofeno, inducida por la insuficiencia renal y la desnutrición es asociada con la hepatotoxicidad del paracetamol.
- 3.2.7 Un simple proceso de reconstitución de medicamentos orales no estériles puede ser un riesgo para la estabilidad o incluso para la seguridad. Algunos medicamentos para uso oral necesitan ser reconstituidos con agua antes de ser ingeridos. Es importante recordarle a los proveedores de atención de la salud que el agua debe ser limpia y filtrada, y luego de la reconstitución, el producto tiene una fecha de expiración estricta. Esta recomendación es fundamental especialmente en países en desarrollo. (OMS, 2010)

### **3.3 FACTORES DE RIESGO QUE PREDISPONEN A DESARROLLAR EFECTOS ADVERSOS A UN MEDICAMENTO, EN NIÑOS**

Estos factores de riesgo pueden ser fisiológicos, indirectos o iatrogénicos:

#### 3.3.1 Causas fisiológicas:

- 3.3.1.1 Edad temprana, como los neonatos e infantes con diferencias fisiológicas muy grandes respecto a los adultos.
- 3.3.1.2 Cambios continuos en los parámetros de disposición de medicamentos durante la maduración en todas las edades. (OMS, 2010)

#### 3.3.2 Causas indirectas:

- 3.3.2.1 Mayor prevalencia de polifarmacoterapia, como en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

3.3.2.2 Mayor tiempo de estadía en el hospital, como en los niños con enfermedades congénitas o crónicas.

3.3.2.3 Niños con enfermedades críticas, como aquellos que sufren enfermedades neoplásicas. (OMS, 2010)

### 3.3.3 Causas iatrogénicas:

3.3.3.1 Uso de medicamentos sin licencia o de bajo nivel con muy poca información sobre la dosis adecuada, por ejemplo, los medicamentos utilizados en enfermedades como la fibrosis quística.

3.3.3.2 Número insuficiente de profesionales de la salud capacitados para tratar niños gravemente enfermos. (OMS, 2010)

## **3.4 FALTA DE PRUEBAS DE EFICACIA E INOCUIDAD DE LOS FÁRMACOS PEDIÁTRICOS**

Es una norma general, tanto desde el punto de vista científico como ético y legal, que antes de introducir un fármaco en la terapéutica se hayan hecho unas pruebas mínimas precisas para valorar su eficacia y según las normas vigentes en algunos países su conveniencia o necesidad en esa terapia.

Los efectos adversos que afectan más específicamente a los niños suelen ser los mismos efectos que a los adultos, pero con una mayor intensidad; los efectos son resultado de una interferencia con los procesos de maduración y crecimiento, y ciertas acciones retardadas que aparecen mucho tiempo después de haber consumido el medicamento. (Villeda, 2009)

## **3.5 INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS**

Se define la infección respiratoria aguda como el conjunto de infecciones del aparato respiratorio causadas por microorganismos virales, bacterianos y otros, con un período inferior a 15 días, con la presencia de uno o más síntomas o signos clínicos como : tos, rinorrea, obstrucción nasal, odinofagia, otalgia, disfonía, respiración ruidosa, dificultad respiratoria, los cuales pueden estar o no acompañados de fiebre; siendo la infección respiratoria aguda la primera causa de morbimortalidad, como también de consulta a los

servicios de salud y de internación en niños. El niño desarrolla entre tres a siete infecciones del aparato respiratorio superior cada año, que, dependiendo de la intensidad y el compromiso del estado general, pueden ser leves, moderados o graves, siendo estas últimas responsables de una mortalidad importante. (ASCOFAME, 2010)

La neumonía es la principal complicación de las IRA's, responsable de un número significativo de muertes. (Villeda, 2009)

### 3.5.1 Factores relacionados con la infección respiratoria aguda:

- 3.5.1.1 Variación climática: Con aparición epidémica en las épocas de mayor humedad ambiental.
- 3.5.1.2 Hacinamiento.
- 3.5.1.3 Desnutrición.
- 3.5.1.4 Contaminación del medio ambiente.
- 3.5.1.5 Uso inadecuado de antibióticos y autoformulación.
- 3.5.1.6 Factores intrínsecos del huésped.
- 3.5.1.7 Sexo y edad: Parecen ser más frecuentes en los varones.
- 3.5.1.8 Falta de alimentación materna. (ASCOFAME, 2010)

## 3.6 NEUMONÍA

La neumonía es la infección aguda que con más frecuencia amenaza la vida, especialmente en países en vías de desarrollo. Las neumonías son enfermedades pulmonares inflamatorias en que el parénquima alveolar y/o el espacio intersticial perilobular y peribronquial pueden estar afectados. (Netter, 2003)

Todas las neumonías tienen en común que los alvéolos y vías alveolares afectados no están llenos de aire sino de un infiltrado inflamatorio, o bien que las paredes alveolares y los espacios intersticiales están infiltrados de células inflamatorias. (Netter, 2003)

Cuando ciertos microorganismos entran en los pulmones de las personas susceptibles, liberan toxinas que estimulan la inflamación y respuestas inmunitarias que producen efectos colaterales nocivos. Las toxinas y la respuesta inmunitaria lesionan los alveolos y

las mucosas bronquiales; la inflamación y el edema hacen que los alveolos se llenen de líquido, interfiriendo con la ventilación y el intercambio gaseoso. (Tórtora, 2006)

Un gran número de microorganismos pueden causar neumonía en los niños y determinar la causa es muchas veces difícil. Debido a lo invasor que es realizar un cultivo directo de tejido pulmonar, la mayoría de los estudios publicados utiliza exámenes de laboratorio que proveen sólo evidencia indirecta de neumonía como los hemocultivos, aspirados nasofaríngeos, hemograma, PCR y test serológicos, que logran la identificación etiológica en un 43-85% de los casos de neumonía infantil, sin embargo, cabe destacar que el gold estándar para diagnóstico etiológico de neumonía es el lavado bronco-alveolar o la biopsia pulmonar. Los hallazgos reportados en dos estudios prospectivos de neumonía en pacientes ambulatorios concluyen que:

*Streptococcus pneumoniae* es la principal causa de neumonía bacteriana hasta los 10 años de edad. Aunque según algunas revisiones, es la bacteria de etiología más frecuente a cualquier edad. En preescolares, los agentes atípicos son infrecuentes, sin embargo se detectan en un 10-20% de los casos de niños entre 2 y 4 años. (Estudiantes Quinto año de Medicina, 2009)

En niños mayores de 10 años, *Streptococcus pneumoniae* comparte lugar como etiología de neumonía (29-30% de los casos) con agentes atípicos como *Mycoplasma* y *Chlamydia pneumoniae*, las dos últimas responsables de 28-85% de los casos. El *Mycoplasma*, principal agente de neumonía atípica empieza a ser frecuente a partir de los 3 años de edad, por lo que adquiere importancia en la edad escolar. La etiología mixta oscila entre un 8 y 30%. (Estudiantes Quinto año de Medicina, 2009)

### 3.7 TIPOS DE NEUMONÍA

La neumonía puede adquirirse en el ambiente extrahospitalario (neumonía comunitaria) o como consecuencia del ingreso en un hospital (neumonía nosocomial). La neumonía comunitaria es una entidad clínica bastante frecuente que afecta especialmente a las edades extremas de la vida. En cambio, la neumonía nosocomial se produce por la exposición de



un enfermo al ambiente hospitalario y surge tras 3 días de permanecer ingresado. (García-Rodríguez, 1996)

3.7.1 Neumonía adquirida en la comunidad: La etiología de la neumonía adquirida en la comunidad por un paciente previamente sano es diferente a la de aquel mayor de 65 años o con enfermedad crónica y debilitante previa (EPOC, diabetes, alcoholismo, insuficiencia renal, hepatopatía crónica o cardiopatía). En el paciente sin riesgo aparente, la estrategia terapéutica se basa en la diferenciación de dos tipos de etiología: (Rodes, 1997)

3.7.1.1 Neumonía típica: Presenta signos o síntomas como dolor pleurítico, esputo purulento, escalofrío inicial, crepitancias y soplo tubárico, con leucocitosis superior a 12.000 elementos/ $\mu$ l. (Rodes, 1997)

3.7.1.2 Neumonía atípica: Presenta algunos criterios, tales como, edad inferior a 40 años, tos seca, cefalea, artromialgias, leucocitosis inferior a 12.000 elementos// $\mu$ l. Los microorganismos causantes de este tipo de neumonías son *M. pneumoniae*, *C. psittaci*, *C. pneumoniae* y *C. burnetti*. También se puede encontrar Coxiella, Chlamydia, y algunos gramnegativos.

Los pacientes que presentan enfermedades previas son más propensos a sufrir neumonías de etiología poco habitual, como *H. influenzae*, *M. catarrhalis* y, más raramente enterobacterias. (Rodes, 1997)

3.7.2 Neumonía nosocomial: Es aquella que aparece 48-72 horas después de un ingreso hospitalario y más raramente en la comunidad pocos días después del alta. Se pueden diferenciar dos tipos de neumonía nosocomial: las clásicas o tardías y las precoces, que aparecen en los 3-4 primeros días del ingreso. Su etiología es diferente, en las primeras predominan los gérmenes gramnegativos (*pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Serratia*, enterobacterias) y en las precoces los estafilococos, neumococos y *H. influenzae*. (Rodes, 1997)

### 3.8 MEDIDAS DE CONTROL DE NEUMONÍA HOSPITALARIA

Las medidas de control de la neumonía tienen como objeto eliminar los factores de riesgo en la asistencia general de los pacientes (por ejemplo, reduciendo al mínimo el decúbito supino, que favorece la aspiración) y unos cuidados asépticos meticulosos del equipo del respirador (desinfectando o esterilizando todos los componentes reutilizables tales como los nebulizadores, sustituyendo los circuitos de tuberías a intervalos > 48 horas, en lugar de hacerlo con mayor frecuencia, para reducir las interrupciones del sistema, y enseñando técnicas asépticas de aspiración). <sup>(Harrison, 2002)</sup>

El tratamiento empírico de una neumonía adquirida en la UCI (Unidad de Cuidados Intensivos) debe cubrir siempre *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Serratia* y *S. aureus*. Se recomienda el uso de tratamiento antibiótico combinado por varias razones:

- 3.8.1 La infección es polimicrobiana en más del 30% de los casos.
- 3.8.2 La combinación antibiótica eficaz evitaría la aparición de mutantes resistentes.
- 3.8.3 La posibilidad de un estado inmunodeficiente en estos pacientes. <sup>(Rodes, 1997)</sup>

El espectro antibiótico debe modificarse siempre que, en el curso del tratamiento empírico, un estudio microbiológico de muestras de alta fiabilidad (hemocultivo, líquido pleural, cepillado bronquial telescópado, punción transtorácica) permita el aislamiento de un germen específico.

La duración del tratamiento puede alcanzar hasta 1 mes y depende de la enfermedad previa, la necesidad de mantener la intubación del paciente, la existencia de necrosis pulmonar o empiema y la aparición de sobreinfecciones o resistencias, entre otras. <sup>(Rodes, 1997)</sup>

### 3.9 TRATAMIENTO INICIAL PARA LA NEUMONÍA EN PEDIATRÍA

Según el manual Harriet Lane de Pediatría, se dan algunas recomendaciones para el manejo inicial de infecciones pediátricas frecuentes, tales como la neumonía.

**Tabla No. 1: Tratamiento de infecciones pediátricas frecuentes.** <sup>(Robertson, 2006)</sup>

Síndrome infeccioso	Etiología frecuente	Tratamiento empírico recomendado	Duración del tratamiento recomendado/comentarios
<b>Neumonía neonatal</b>	<i>E. coli</i> , <i>SGB</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>C. trachomatis</i>	Ampicilina + Gentamicina o Ampicilina + Cefotaxima	10-21 días. Están indicados los hemocultivos. Se deben drenar los derrames, y se debe hacer una tinción de Gram del líquido obtenido.
<b>3 sem-4meses Lactante/niño (6sem-4años)</b>	<i>Chlamydia trachomatis</i> , <i>S. pneumoniae</i> , vírico	Eritromicina. Alt: P.O.: Azitromicina I.V.: Cefotaxima (si fiebre)	10 días
<b>Lobar</b>	<i>S. pneumoniae</i>	P.O.: Amoxicilina. Alt: Clindamicina I.V.: Ceftriaxona, Cefotaxima	7-10 días
<b>Atípica</b>	<i>Bordetella pertusis</i>	Eritromicina (Es preferible la preparación de Estolato)/Azitromicina o Claritromicina	Eritromicina durante 14 días, Azitromicina durante 5 días, Claritromicina durante 7 días. Quimioprofilaxis indicada para los contactos cercanos.
<b>≥4 años Lobar</b>	<i>S. pneumoniae</i>	P.O.: Amoxicilina. Alt: Eritromicina I.V.: Ceftriaxona, o Cefotaxima + un Macrólido V.O./I.V. Claritromicina Azitromicina	7-10 días  10 días 5 días
<b>Atípica</b>	<i>Mycoplasma pneumoniae</i> o <i>Chlamydia pneumoniae</i>	Claritromicina o Azitromicina Alt: Doxiciclina o Eritromicina	14-21 días (5 si se emplea Azitromicina)

### 3.10 ELECCIÓN DEL TRATAMIENTO ADECUADO

**3.10.1 Tratamiento:** La decisión del tipo de antibiótico a utilizar, al igual que en todos los procesos infecciosos, está influenciada no sólo por la eficacia, seguridad clínica, comodidad posológica, toxicidad, disponibilidad del mismo en presentaciones adaptadas a la población pediátrica, sino también por los costos, lo cual es un factor de vital importancia en nuestro medio. (ASCOFAME, 2010)

Según la guía de práctica clínica de la Asociación colombiana de facultades de Medicina, ASCOFAME, se dan a conocer algunas sugerencias para un tratamiento adecuado de la neumonía pediátrica.

3.10.1.1 Niños mayores de 2 meses a 5 años de edad: El aumento de la frecuencia respiratoria mayor de 50/minuto y la presencia de tirajes subcostales permiten clasificar la neumonía como grave y el tratamiento es necesariamente hospitalario, proporcionando cobertura contra *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*. Por lo tanto, la penicilina G cristalina o la ampicilina es el tratamiento de elección. En los pacientes de máxima gravedad, se debe indicar una asociación de antibióticos que asegure una mayor cobertura de los patógenos más frecuentes mencionados. La asociación penicilina-cloramfenicol ha sido ampliamente utilizada.

3.10.1.2 Niños mayores de 5 años de edad: *Streptococcus pneumoniae* y *Mycoplasma pneumoniae* son los patógenos más frecuentes. El tratamiento de elección es la penicilina G cristalina y si se sospecha de *Mycoplasma* (tos intensa, poco estado tóxico, radiología con infiltrado intersticial, hemograma con leucocitos normales o desviación a la derecha) el tratamiento es con macrólidos (eritromicina o claritromicina).

- 3.10.1.3 No se recomienda la fenoximetil penicilina, ni la penicilina cristalina benzatínica para el tratamiento de cualquier forma de neumonía, porque no se alcanzan los niveles séricos terapéuticos que puedan ser eficaces contra *Streptococcus pneumoniae* o cepas de *Haemophilus influenzae* con sensibilidad reducida a la penicilina.
- 3.10.1.4 No se recomienda el uso de la eritromicina, porque no es efectiva contra el *Haemophilus influenzae*.
- 3.10.1.5 El problema creado por el neumococo resistente a la penicilina, necesita de vigilancia epidemiológica estrecha y hace obligatorio el tamizaje de todos los tejidos (sangre, pleura y líquido cefalorraquídeo). Cuando las cepas aisladas tienen una CIM (Concentración Inhibitoria Mínima) igual o mayor de 2 mcg/mL se recomienda, y sólo en estos casos, el uso de vancomicina).
- 3.10.1.6 Cuando la neumonía no responde al tratamiento de primera línea, se recomienda, como terapia empírica usar cefuroxima, cefotaxima o ceftriaxona. Lo mismo que en infecciones graves por neumococo en un niño inmunocomprometido.
- 3.10.1.7 En caso de sospecha de estafilococo (neumonías complicadas con derrame, neumotórax, neumatoceles, focos múltiples, infecciones profundas de piel o articulaciones asociadas) se indicará oxacilina a 200-300 mg/kg/día cada seis horas, asociada siempre a cloramfenicol, hasta precisar, si fuera factible, el agente etiológico.
- 3.10.1.8 La duración del tratamiento para la neumonía no complicada es, en general, de 7 a 10 días, de los cuales los primeros tres a cuatro días son por vía intravenosa y se continúa con la vía oral (amoxicilina). Sin embargo, la duración del tratamiento y la estancia hospitalaria se basarán en la respuesta clínica, el agente etiológico aislado, la susceptibilidad a los antimicrobianos, la gravedad de la enfermedad y la presencia de enfermedades concomitantes.

- 3.10.1.9 Para los casos de estafilococo se recomienda mínimo siete días de tratamiento IV y completar a las 3 o 4 semanas PO con dicloxacilina 50-100 mg/kg/día.
- 3.10.1.10 Los agentes antimicrobianos sólo constituyen una parte del tratamiento del niño con neumonía. También es de importancia una vigilancia estrecha, cuidados de enfermería y algunas medidas, tales como:
- 3.10.1.10.a Mantener el equilibrio hidroelectrolítico.
  - 3.10.1.10.b Líquidos intravenosos (1200-1500 mL/m<sup>2</sup>/día SC).
  - 3.10.1.10.c Oxígeno en caso de disnea, a 3 litros/minuto.
  - 3.10.1.10.d Uso de antipiréticos: Acetaminofén, 10-15 mg/kg/dosis.
  - 3.10.1.10.e Hidratación nasal (gotas nasales) para obtener fluidificación de las secreciones.
  - 3.10.1.10.f Aporte nutricional y calórico adecuados. (ASCOFAME, 2010)

### **3.11 MEDICAMENTOS UTILIZADOS EN NEUMONÍA EN EL HGSJD**

A continuación se encontrará la información de los medicamentos utilizados para el tratamiento de la neumonía pediátrica.

#### **3.11.1 Acetaminofén:**

- 3.11.1.1 Categoría terapéutica: Analgésico, antipirético.
- 3.11.1.2 Usos: Acetaminofén está indicado para aliviar dolores leves a moderados y reducir la fiebre. Solo provee alivio sintomático.
- 3.11.1.3 Farmacocinética: Absorción oral rápida, casi completa. La absorción puede reducirse si acetaminofén es administrado luego de una comida alta en carbohidratos.  
Se elimina por vía renal, como metabolito.
- 3.11.1.4 Dosificación usual:
  - Lactantes  $\geq$  3 meses: Oral, 40 mg cada 4 horas.
  - Lactantes de 4 a 12 meses: Oral, 80 mg cada 4 horas.
  - Niños de 1 a 2 años: 120 mg cada 4 horas.

Niños de 2 a 4 años: 160 mg cada 4 horas.

Niños de 4 a 6 años: 240 mg cada 4 horas.

Niños de 6 a 9 años: 320 mg cada 4 horas.

Niños de 9 a 11 años: 320 a 400 mg cada 4 horas.

Niños de 11 a 12 años: 320 a 480 mg cada 4 horas.

\* Las dosis se administran cuando son necesitadas, mientras persistan los síntomas.

#### 3.11.1.5 Reacciones adversas:

Dermatológicas: Dermatitis, alergia en piel, enrojecimiento, prurito.

Hematológicas: Agranulocitosis, anemia, trombocitopenia.

Renales: Cólico renal, falla renal, piuria estéril,

#### 3.11.1.6 Interacciones medicamentosas: Anticoagulantes, cumarinas o derivados indandiónicos (acetaminofén puede incrementar el efecto anticoagulante). El uso concomitante y prolongado de antiinflamatorios no esteroideos, aspirina u otros salicilatos y acetaminofén puede incrementar el riesgo de nefropatías y otras enfermedades renales.

#### 3.11.1.7 Advertencias: Un estudio retrospectivo sugirió que el uso diario a largo plazo de acetaminofén podría estar asociado a un mayor riesgo de enfermedad renal. <sup>(USP DI, 2007)</sup>

### 3.11.2 **Amikacina:**

#### 3.11.2.1 Categoría terapéutica: Antibiótico aminoglucósido.

#### 3.11.2.2 Usos: Tratamiento de infección entérica comprobada por gramnegativos resistentes a gentamicina y tobramicina; suele ser eficaz contra *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Proteus* y *E. coli*; infección comprobada por micobacterias sensibles a amikacina.

#### 3.11.2.3 Farmacocinética: Distribución sobre todo en el líquido extracelular (muy hidrofílico); 12% de la concentración sérica penetra las secreciones bronquiales; penetración deficiente en la barrera

hematoencefálica aunque las meninges estén inflamadas; la velocidad de distribución aumenta en recién nacidos y en pacientes con edema, ascitis y sobrecarga hídrica, en tanto disminuye en sujetos deshidratados; atraviesa la placenta.

La vida media en niños es de 1.6 a 2.5 horas; en adolescentes es de  $1.5 \pm 1$  hora.

Se excreta de 94 a 98% sin cambios en la orina mediante filtración glomerular, en un lapso de 24 horas.

- 3.11.2.4 Dosificación usual: IM, IV (la dosis debe basarse en un cálculo del peso corporal ideal, excepto en recién nacidos, en quienes ha de basarse en el peso real a menos que el paciente tenga hidrocefalia o hidrops fetal).

Lactantes y niños: 15 a 22.5 mg/kg/día divididos, algunos médicos recomiendan dosis iniciales de 30 mg/kg/día divididos cada 8 horas en pacientes que podrían requerir dosis mayores.

- 3.11.2.5 Administración: Parenteral: IM o infusión IV intermitente durante 30 min hasta concentración final que no exceda 10 mg/mL. Administrar otros antibióticos como penicilinas o cefalosporinas cuando menos 1 hora antes o después de una dosis de amikacina.

- 3.11.2.6 Reacciones adversas:

Sistema nervioso central: Fiebre, cefalea, mareo, somnolencia, ataxia, vértigo.

Dermatológicas: Exantema

Gastrointestinales: Náusea, vómito.

Hematológicas: Eosinofilia, anemia, leucopenia.

Neuromusculares y esqueléticas: Bloqueo neuromuscular, temblor, parestesia, debilidad, marcha inestable.

Renales: Nefrotoxicidad.

- 3.11.2.7 Interacciones medicamentosas: Penicilinas de amplio espectro (Reducen el nivel sérico de amikacina en pacientes con insuficiencia renal). Los diuréticos de asa pueden potenciar la ototoxicidad de los



aminoglucósidos; anfotericina, vancomicina, aciclovir, cisplatino o cefalosporinas pueden elevar su nefrotoxicidad. Es posible que potencien los efectos de agentes bloqueadores neuromusculares y anestésicos generales. La indometacina puede incrementar niveles séricos de amikacina.

- 3.11.2.8 Advertencias: Los aminoglucósidos se relacionan con nefrotoxicidad considerable; pueden inducir ototoxicidad vestibular y auditiva bilateral permanente; el tinitus o el vértigo son indicadores de lesión vestibular y sordera bilateral irreversible inminente. El riesgo de nefrotoxicidad y ototoxicidad aumenta cuando se usa en pacientes con disfunción renal, y terapias con dosis altas o prolongadas. Podría inducir bloqueo neuromuscular y parálisis respiratoria; el riesgo de estos trastornos se incrementa si se aplica anestesia o algún relajante muscular.

Se relaciona a los aminoglucósidos con sordera congénita bilateral total irreversible en pacientes pediátricos expuestos *in utero*. (Calor, 2009)

### 3.11.3 Ampicilina:

- 3.11.3.1 Categoría terapéutica: Antibiótico betalactámico.
- 3.11.3.2 Usos: tratamiento de infecciones bacterianas sensibles causadas por estreptococos, neumococos, enterococos, estafilococos no productores de penicilasa, Listeria, algunas cepas de H. influenzae, P. aeruginosa, Salmonella, Shigella, E. coli, Enterobacter y profilaxis de endocarditis. Terapéutica empírica inicial de recién nacidos con sospecha de sepsis bacteriana o meningitis en combinación con un aminoglucósido o cefotaxima.
- 3.11.3.3 Farmacocinética: Su absorción oral es de 50%; la vida media en niños y adultos es de 1 a 1.8 horas, y se elimina alrededor del 90% del fármaco mediante la orina sin modificaciones en 24 horas, también se excreta una parte en la bilis.

#### 3.11.3.4 Dosificación usual:

Niños: Oral, 50 a 100 mg/kg/día divididos cada 6 horas; dosis máxima: 2 a 3 g/día.

#### 3.11.3.5 Administración: Oral, dar con agua 1 a 2 horas antes del alimento o con el estómago vacío; agitar bien la suspensión antes de usarla.

Parenteral: Puede administrarse por vía IV rápida en 3 a 5 minutos a una velocidad máxima de 100 mg/min o mediante infusión intermitente, en 15 a 30 minutos; la concentración final para administración IV no debe exceder 100 mg/mL (por vía IV rápida) o 30 mg/mL (infusión intermitente).

#### 3.11.3.6 Reacciones adversas:

Sistema nervioso central: Convulsiones, cefalea, mareo, fiebre inducida por fármacos.

Dermatológicas: Exantema, urticaria, dermatitis exfoliativa, síndrome de Stevens-Johnson.

Gastrointestinales: Diarrea (20%), náusea, vómito, glositis, enterocolitis pseudomembranosa, candidiasis bucal.

Hematológicas: Eosinofilia, anemia hemolítica, trombocitopenia, neutropenia, prolongación del tiempo de sangrado.

Renales: Nefritis intersticial.

Diversas: Anafilaxia, reacciones de hipersensibilidad, enfermedad del suero, vasculitis, sobreinfección.

#### 3.11.3.7 Interacciones medicamentosas: Se reduce la efectividad de anticonceptivos orales que contienen estrógenos; aminoglucósidos, probenecid incrementan niveles séricos de ampicilina; cloroquina disminuye biodisponibilidad de ampicilina; alopurinol posiblemente aumenta la frecuencia de exantema por ampicilina. <sup>(Calor, 2009)</sup>

### 3.11.4 **Ampicilina/Sulbactam:**

#### 3.11.4.1 Categoría terapéutica: Antibiótico betalactámico con inhibidor de betalactamasa.

- 3.11.4.2 Usos: Tratamiento de infecciones bacterianas sensibles que afectan la piel y estructuras cutáneas, intraabdominales o ginecológicas; el espectro es el de ampicilina extendido a microorganismos que producen que producen betalactamasas como *S. aureus*, *H. influenzae*, *E. coli*, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Enterobacter* y anaerobios.
- 3.11.4.3 Farmacocinética: Aproximadamente del 75 al 85% del fármaco se excreta en la orina sin modificar, en el transcurso de 8 horas después de la administración.
- 3.11.4.4 Dosificación usual:  
Lactantes  $\geq$  1 mes: 100 a 150 mg/kg/día divididos cada 6 horas.  
Niños: 100 a 200 mg/kg/día divididos cada 6 horas.
- 3.11.4.5 Administración: Parenteral, puede administrarse por inyección IV lenta durante 10 a 15 min con una concentración final que no exceda 45 mg/mL del producto combinado (30 mg de ampicilina y 15 mg de sulbactam), o mediante infusión intermitente durante 15 a 30 min.
- 3.11.4.6 Reacciones adversas:  
Cardiovasculares: Dolor torácico.  
Sistema nervioso central: Fatiga, malestar, cefalea, escalofríos, mareos, convulsiones.  
Dermatológicas: Exantema (2%), prurito, urticaria, dermatitis exfoliativa, síndrome de Stevens-Johnson.  
Gastrointestinales: Diarrea (3%), náusea, vómito, candidiasis, flatulencia, colitis pseudomembranosa, lengua vellosa.  
Genitourinarias: Disuria, hematuria.  
Hematológicas: Disminución de leucocitos, neutrofilos, plaquetas, hemoglobina y hematocrito.  
Hepáticas: Elevación de enzimas hepáticas.  
Locales: Dolor en sitio de inyección (IM: 16%; IV: 3%), tromboflebitis (3%).  
Renales: Aumento de nitrógeno ureico en sangre y creatinina sérica.

Diversas: Reacciones de hipersensibilidad, anafilaxia, enfermedad del suero, vasculitis, sobreinfección.

- 3.11.4.7 Interacciones medicamentosas: Probenecid (disminuye la eliminación de ampicilina y sulbactam); alopurinol (posible incremento de la frecuencia de exantema por ampicilina); puede reducir la eficacia de anticonceptivos orales. (Calor, 2009)

### 3.11.5 Amoxicilina:

- 3.11.5.1 Categoría terapéutica: Antibiótico betalactámico.
- 3.11.5.2 Usos: Tratamiento de otitis media, sinusitis e infecciones que afectan las vías respiratorias, piel, vías urinarias, ocasionadas por cepas sensibles de *H. influenzae*, *N. gonorrhoeae*, *E. coli*, *P. mirabilis*, *E. faecalis*, estreptococos y estafilococos no productores de penicilinasas; tratamiento de la enfermedad de Lyme en niños < 8 años; profilaxis de endocarditis bacteriana; profilaxis después de inhalación de ántrax; erradicación de *H. pylori*, para disminuir el riesgo de recurrencia de úlcera duodenal.
- 3.11.5.3 Farmacocinética: Se absorbe por vía oral, de forma rápida y casi completa (74 a 92% de una dosis única).  
La vida media en lactantes y niños es de 1 a 2 horas.  
Su eliminación es por vía renal, 80% del fármaco sin cambios.
- 3.11.5.4 Dosificación usual:  
Recién nacidos y lactantes;  $\leq 3$  meses: 20 a 30 mg/kg/día divididos cada 12 horas.  
Lactantes > 3 meses y niños: 25 a 50 mg/kg/día divididos cada 8 horas, o 25 a 50 mg/kg/día divididos cada 12 horas.
- 3.11.5.5 Administración: Oral, puede administrarse con el estómago vacío o lleno; puede mezclarse con fórmulas lácteas, bebidas frías o jugos; administrar la dosis de inmediato después de mezclarla; agitar bien la suspensión antes de usarla.
- 3.11.5.6 Reacciones adversas:

Sistema nervioso central: Fiebre, hiperactividad, agitación, convulsiones.

Dermatológicas: Exantema, dermatitis exfoliativa, síndrome de Stevens-Johnson, eritema multiforme, pustulosis exantemosa aguda generalizada, urticaria.

Gastrointestinales: Diarrea, náusea, vómito, colitis pseudomembranosa.

Hematológicas: Anemia, leucopenia, neutropenia, eosinofilia, trombocitopenia, prolongación del tiempo de sangrado, anemia hemolítica.

Hepáticas: Elevación de AST y ALT, ictericia colestásica, hepatitis citolítica aguda.

Diversas: Sobreinfección, reacciones de hipersensibilidad, enfermedad del suero, vasculitis, anafilaxia; raras, decoloración dental (café, amarilla o gris).

- g. Interacciones medicamentosas: El probenecid aumenta el nivel sérico de amoxicilina; el alopurinol puede incrementar la frecuencia de exantema por amoxicilina. Disminuye la eficacia de los anticonceptivos orales. <sup>(Calor, 2009)</sup>

### 3.11.6 **Azitromicina:**

3.11.6.1 Categoría terapéutica: Antibiótico macrólido.

3.11.6.2 Usos: Tratamiento de las infecciones leves a moderadas de las vías respiratorias superiores e inferiores, neumonía adquirida en la comunidad, infecciones de piel y estructuras cutáneas, otitis media aguda, enfermedad pélvica inflamatoria, cancroide, y uretritis y cervicitis para cepas sensibles de *C. trachomatis*, *N. gonorrhoeae*, *M. catarrhalis*, *H. influenzae*, *S. aureus*, *S. pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, complejo *M. avium*, *C. pneumoniae*; terapéutica de babesiosis; tos ferina, profilaxis de endocarditis en pacientes

alérgicos a las penicilinas; tratamiento de neumopatía secundaria, insuficiencia cardiaca.

- 3.11.6.3 Farmacocinética: Se absorbe por vía oral de forma rápida por el tubo gastrointestinal. Tiene una vida media de 54.5 horas en lactantes de 4 meses a niños de 15 años.

El 50% de la dosis se excreta sin modificar en la bilis, y otro 6% se elimina en la orina sin cambios.

- 3.11.6.4 Dosificación usual: La suspensión para liberación prolongada no puede intercambiarse por las formulaciones de liberación inmediata. Todas las dosis se expresan como azitromicina de liberación inmediata.

Niños:  $\geq 6$  meses: En infecciones respiratorias se administra 10 mg/kg el primer día (dosis máxima: 500 mg/día), seguidos de 5 mg/kg/día una vez al día en los días 2 a 5 (dosis máxima: 250 mg/día).

- 3.11.6.5 Administración:

Parenteral: No administrar mediante inyección IM o IV directa. Administrar por vía IV con concentración de 1 mg/mL en 3 horas; si se usa en concentración de 2 mg/mL, infundir en 1 hora; no infundir en un período menor de 60 min.

- 3.11.6.6 Reacciones adversas:

Cardiovasculares: Palpitaciones, dolor precordial, arritmias ventriculares, hipotensión, prolongación del QTc.

Sistema nervioso central: Cefalea, mareo, agitación, nerviosismo, insomnio, fiebre, fatiga, convulsiones, malestar general.

Dermatológicas: Exantema, prurito, angiedema, fotosensibilidad, síndrome de Stevens-Johnson, necrólisis epidérmica tóxica.

Gastrointestinales: Diarrea (6%), náusea (2%), dolor abdominal (2.5%), vómito, anorexia, colitis pseudomembranosa, pancreatitis, candidiasis oral, estenosis pilórica hipertrófica.

Genitourinarias: Vaginitis.

Hematológicas: Anemia, leucopenia, trombocitopenia.

Hepáticas: Elevación de enzimas hepáticas, ictericia colestásica.

Locales: Dolor en sitio de inyección, inflamación.

Óticas: Ototoxicidad, tinitus.

Renales: Nefritis, insuficiencia renal aguda.

Diversas: Anafilaxia.

3.11.6.7 Interacciones medicamentosas: Sustrato de la isoenzima CYP3A3/4 del citocromo P450; inhibidor (débil) de la isoenzima CYP3A3/4. Antiácidos con aluminio y magnesio disminuyen niveles séricos de azitromicina; y fármacos que se sabe que interactúan con eritromicina. Evitar su empleo con pimozida por el riesgo de cardiotoxicidad. El nelfinavir puede aumentar niveles séricos de azitromicina.

3.11.6.8 Advertencias: La azitromicina oral no debe utilizarse para la neumonía que no es susceptible de terapia ambulatoria puesto que podría ocultar o retardar los síntomas de gonorrea o sífilis en incubación. Se informan disfunción hepática con o sin ictericia en niños mayores y adultos; podría acompañarse por malestar general, náusea, vómito, cólico abdominal, fiebre; suspender su uso si esto ocurre. <sup>(Calor, 2009)</sup>

### 3.11.7 Bromuro de Ipatropio:

3.11.7.1 Categoría terapéutica: Agente anticolinérgico, broncodilatador.

3.11.7.2 Usos: Broncodilatador anticolinérgico utilizado en broncoespasmo relacionado con asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), bronquitis y enfisema; alivio sintomático de rinorrea relacionada con rinitis alérgica y no alérgica (aerosol nasal).

3.11.7.3 Farmacocinética: Después de la inhalación, el 15% de la dosis llega a las vías respiratorias inferiores. La vida media es de 2 horas.

3.11.7.4 Dosificación usual:

Lactantes: Nebulización, 125 a 250 µg/kg/dosis tres veces al día.

Niños: Nebulización, 250 a 500 µg (0.25 a 0.5 mg) cada 20 min por tres dosis; luego según se requiera inhalador de dosis medida: 4 a 8 disparos según se requiera.

Niños > 12 años y adultos: Nebulización, 500 µg (0.5 mg) cada 30 min por tres dosis; luego 4 a 8 disparos según se requiera.

Aerosol nasal:

Niños > 6 años y adultos: Al 0.03%: Dos disparos en cada narina dos o tres veces/día.

Niños > 5 años y adultos: Al 0.06%: Dos disparos en cada narina tres o cuatro veces/día.

3.11.7.5 Reacciones adversas: Puesto que el ipratropio se absorbe mal en los pulmones, sus efectos sistémicos son raros.

Cardiovasculares: Palpitaciones, taquicardia, rubor, hipotensión, hipertensión, fibrilación auricular, angiedema.

Sistema nervioso central: Nerviosismo, mareo, cefalea, fatiga, estado soporoso, insomnio.

Dermatológicas: Exantema, prurito, alopecia, urticaria.

Gastrointestinales: Náusea, xerostomía, constipación.

Genitourinarias: Disuria, retención urinaria.

Oculares: Visión borrosa, midriasis.

Respiratorias: Tos, ronquera, sequedad de secreciones, epistaxis (con aerosol nasal), laringoespasma, broncoespasmo.

Diversas: Reacciones de hipersensibilidad.

3.11.7.6 Interacciones medicamentosas: Efecto aditivo con anticolinérgicos o fármacos con propiedades anticolinérgicas. <sup>(Calor, 2009)</sup>

### 3.11.8 **Budesonida:**

3.11.8.1 Categoría terapéutica: Corticosteroide.

3.11.8.2 Usos: Es usado de forma oral para el control de la enfermedad de Crohn, leve a moderada. También es usado por inhalación para el control del asma bronquial.



3.11.8.3 Administración: Se puede administrar por nebulización o en puff usando un inhalador oral.

3.11.8.4 Reacciones adversas: Ocurren en 1% de los pacientes que reciben budesonida inhalada.

Sistema nervioso central: Insomnio, dolor de cabeza, migraña, fiebre, hiperkinesia, astenia, fatiga, dolor,

Dermatológicas: Candidiasis oral

Gastrointestinales: Dispepsia, gastroenteritis, náusea, vómito, diarrea, dolor abdominal, ganancia de peso, anorexia

Respiratorias: Infecciones respiratorias, tos, alteración de la voz, rinitis, sinusitis, infecciones virales (herpes simple), faringitis, estridor.

Genitourinarias: Moniliasis, linfadenopatía cervical

Oculares: Infecciones.

Otícos: Dolor de oído, otitis, disfonía

Diversas: Artralgia, fracturas, epistaxis

3.11.8.5 Interacciones medicamentosas: Drogas inhibidoras de la isoenzima citocromo P450 CYP3A4 pueden incrementar la concentración de budesonida en plasma. Ketoconazol, eritromicina, itraconazol, claritromicina, ketoconazole, indinavir, ritonavir, saquinavir aumentan budesonida sistémica.

3.11.8.6 Advertencias: La budesonida inhalada no debe ser usada como broncodilador, esta droga no está indicada para uso en emergencias (p. e. alivio de broncoespasmo agudo). (AHFS, 2008)

### 3.11.9 Cefepime:

3.11.9.1 Categoría terapéutica: Antibiótico cefalosporínico de cuarta generación.

3.11.9.2 Usos: Tratamiento de infecciones respiratorias inferiores, celulitis, otras infecciones de piel y tejidos blandos, y vías urinarias; monoterapia empírica de neutropenia febril; se considera una

cefalosporina de cuarta generación porque es activa contra bacterias aeróbicas gramnegativas, inclusive *Pseudomonas aeruginosa*, activa contra algunos microorganismos gramnegativos resistentes a cefalosporinas de tercera generación y más activa que estos contra bacterias grampositivas como *Staphylococcus aureus*.

3.11.9.3 Farmacocinética: Tiene una vida media de 1.77 a 1.96 horas en niños de 2 meses a 6 años; se elimina menos del 85% sin cambios en la orina.

3.11.9.4 Dosificación usual:

Recién nacidos < 14 días: 30 mg/kg/dosis cada 12 horas deben proporcionar una exposición al antibiótico equivalente o mayor que 50 mg/kg/dosis cada 8 horas, que es la que se usa en actantes y niños. Niños de 2 meses a 16 años,  $\leq 40$  kg: 50 mg/kg/dosis cada 12 horas.

3.11.9.5 Administración: Parenteral.

IV: La cefepima puede administrarse por infusión IV intermitente durante 20 a 30 min; la concentración para administración no debe exceder 40 mg/mL en soluciones de glucosa al 5% o 10% salina normal, glucosada al 5% salina normal o glucosada al 5% Ringer lactato; en pruebas clínicas la cefepima se administró mediante inyección IV directa durante 3 a 5 minutos con concentración de 100 mg/mL para infecciones leves o moderadas.

IM: Inyección IM profunda: La ampolla puede diluirse en agua estéril para inyección, solución salina normal, solución de glucosa al 5% o lidocaína al 0.5 ó 1% hasta una concentración final de 280 mg/mL.

3.11.9.6 Reacciones adversas:

Sistema nervioso central: Cefalea, sensación de inestabilidad, fiebre, encefalopatía, convulsiones, estado epiléptico (no convulsivo).

Dermatológicas: Exantema maculopapular, prurito, urticaria.

Gastrointestinales: Dispepsia, diarrea, náusea, vómito, colitis pseudomembranosa.

Hematológicas: Neutropenia después de tratamiento prolongado, leucopenia y trombocitopenia transitorias; agranulocitosis, eosinofilia, anemia.

Hepáticas: Alteración transitoria de pruebas de función hepática.

Locales: Flebitis.

Oculares: Visión borrosa.

Renales: Elevación del nitrógeno ureico en sangre y creatinina sérica.

Diversas: Anafilaxia, que incluye choque.

3.11.9.7 Interacciones medicamentosas: El probenecid disminuye la eliminación de cefepima; los aminoglucósidos aumentan la posibilidad de efectos nefrotóxicos.

3.11.9.8 Advertencias: Metaanálisis realizado en 2007 indujo preocupación en relación al incremento de la mortalidad en pacientes tratados con cefepime. <sup>(Calor, 2009)</sup>

### 3.11.10 **Cefotaxima:**

3.11.10.1 Categoría terapéutica: Antibiótico cefalosporínico de tercera generación.

3.11.10.2 Usos: Tratamiento de infecciones sensibles de vías respiratorias inferiores, piel y estructura cutánea, huesos y articulaciones, abdomen y vías genitourinarias; tratamiento en caso de diagnóstico de meningitis por microorganismos sensibles como *H. influenzae* y *N. meningitidis*; indicada contra infecciones por *Neisseria gonorrhoeae*, infecciones por bacilos gramnegativos distintos de *Pseudomonas*, en pacientes con riesgo de nefrotoxicidad inducida por aminoglucósidos, ototoxicidad o ambos problemas.

3.11.10.3 Farmacocinética: Su vida media e niños es de 1.5 horas. Se elimina de 40 a 60% de la dosis sin cambios y 24% como desacetilcefotaxima en la orina.

3.11.10.4 Dosificación usual:

Lactantes y niños de 1 mes a 12 años:

< 50 kg: 100 a 200 mg/kg/día divididos cada 6 a 8 horas.

Niños > 12 años y adultos: 1 a 2 g cada 6 a 8 horas (Hasta 12 g/día).

#### 3.11.10.5 Administración:

IV: La cefuroxima puede administrarse en bolo en 3 a 5 min con concentración máxima de 100 mg/mL o en infusión IV intermitente en 15 a 30 min con concentración de 60 mg/mL; en pacientes sometidos a restricción de líquidos puede administrarse en bolo con concentración de 150 mg/mL; la administración rápida por esa vía en un lapso menor de 1 min puede ocasionar arritmias.

#### 3.11.10.6 Reacciones adversas:

Cardiovasculares: Arritmias.

Sistema nervioso central: Fiebre, cefalea.

Dermatológicas: Exantema, prurito.

Gastrointestinales: Colitis pseudomembranosa por antibióticos, diarrea, náusea, vómito.

Hematológicas: Neutropenia transitoria, trombocitopenia, eosinofilia, leucopenia.

Hepáticas: Elevación transitoria de enzimas hepáticas.

Locales: Flebitis, dolor en el sitio de inyección.

Renales: Incremento transitorio de nitrógeno ureico en sangre y creatinina sérica.

#### 3.11.10.7 Interacciones medicamentosas: Probenecid incrementa nivel de cefotaxima. <sup>(Calor, 2009)</sup>

### 3.11.11 Ceftriaxona:

#### 3.11.11.1 Categoría terapéutica: Cefalosporina de tercera generación.

#### 3.11.11.2 Usos: Función importante en el tratamiento de enfermedades infecciosas; muestran mayor actividad contra bacilos gramnegativos, inclusive microorganismos entéricos y *Serratia marcescens*. Es eficaz contra *Neisseria gonorrhoeae* genital, anal y faríngeo resistente a penicilina.

3.11.11.3 Farmacocinética: Posee vida media más prolongada que cualquier cefalosporina (6 a 8 horas), que permite su dosificación una vez al día.

El fármaco es excretado en la bilis y puede emplearse en pacientes con insuficiencia renal.

3.11.11.4 Administración: Se administra por vía intravenosa por su escasa absorción oral.

3.11.11.5 Reacciones adversas:

Sistema nervioso central: Fiebre.

Dermatológicas: Alergias en un 1 a 2% de pacientes, exantema

Hematológicas: Hipoprotrombinemia, granulocitopenia, anemia hemolítica.

Renales: Nefritis.

3.11.11.6 Advertencias: Se debe evitar o usarse con precaución en pacientes alérgicos a la penicilina (alrededor de 5 a 15% muestra sensibilidad cruzada). <sup>(Harvey, 2006)</sup>

### 3.11.12 **Clindamicina:**

3.11.12.1 Categoría terapéutica: Antibiótico contra anaerobios.

3.11.12.2 Usos: Agente útil contra casi todos los estafilococos y estreptococos aerobios grampositivos (excepto enterococos); eficaz contra especies de *Fusobacterium*, *Bacteroides* y *Actinomyces* que causan infecciones de vías respiratorias, piel y tejidos blandos, sepsis, infecciones intraabdominales y enfermedad pélvica inflamatoria y del aparato genital; profilaxia contra endocarditis bacteriana, en procedimientos odontológicos y de vías respiratorias superiores en pacientes alérgicos a la penicilina.

3.11.12.3 Farmacocinética: Se absorbe por vía oral en un 90%. La vida media en lactantes de 1 mes a 1 año es de 3 horas; y en niños y adultos con función renal normal es de 2 a 3 horas.

Gran parte del fármaco se elimina por metabolismo hepático; 10% de una dosis oral se excreta en la orina y 3.6% en las heces como fármaco activo y sus metabolitos.

#### 3.11.12.4 Dosificación usual:

Lactantes y niños:

Oral: 10 a 30 mg/kg/día divididos cada 6 a 8 horas, dosis máxima: 1.8 g/día.

IM, IV: 25 a 40 mg/kg/día divididos cada 6 a 8 horas, se han administrado dosis IV hasta de 4.8 g/día en situaciones potencialmente mortales.

#### 3.11.12.5 Administración:

Oral: La cápsula debe ingerirse con un vaso completo de agua para prevenir irritación esofágica; agitar bien la solución oral antes de ingerirla. Puede administrarse con las comidas o sin ellas.

Parenteral: Administrar la solución IV por infusión intermitente durante por lo menos 10 a 60 min, a una velocidad no mayor de 30 mg/min; se ha descrito hipotensión y paro cardiorrespiratorio después de la administración IV rápida; la concentración final para administrar no debe exceder 18 mg/mL.

#### 3.11.12.6 Reacciones adversas:

Cardiovasculares: Hipotensión, paro cardiaco (Administración IV rápida), arritmias.

Sistema nervioso central: Mareo, cefalea.

Dermatológicas: Urticaria, exantema, síndrome de Stevens-Johnson sequedad cutánea, eritema, prurito.

Gastrointestinales: Diarrea, náusea, vómito, colitis pseudomembranosa, esofagitis, dolor abdominal.

Genitourinarias: Candidiasis vaginal, vaginitis.

Hematológicas: Eosinofilia, granulocitopenia, trombocitopenia, neutropenia.

Hepáticas: Elevación de enzimas hepáticas.

Locales: Absceso estéril en el sitio de inyección IM; tromboflebitis, eritema, dolor, hinchazón; ardor en el sitio de aplicación, prurito, sequedad de piel.

Neuromusculares y esqueléticas: Poliartritis (rara).

Renales: rara: Disfunción renal.

Diversas: Reacciones de hipersensibilidad.

3.11.12.7 Interacciones medicamentosas: Sustrato de isoenzima CYP3A3/4 del citocromo P450.

Puede intensificar el bloqueo neuromuscular causado por tubocurarina o pancuronio. (Calor, 2009)

### 3.11.13 Eritromicina:

3.11.13.1 Categoría terapéutica: Antibiótico macrólido.

3.11.13.2 Usos: Tratamiento de infecciones leves de las vías respiratorias superiores e inferiores, así como infecciones de la piel por estreptococos y estafilococos sensibles; otras infecciones bacterianas sensibles incluyen neumonía por *Mycoplasma pneumoniae* o *Legionella*, uretritis no gonocócica, enfermedad de Lyme, difteria, tos ferina, cancroide, clamidiasis y gastroenteritis por *Campylobacter*.

3.11.13.3 Farmacocinética: La vida media en recién nacidos  $\leq 15$  días es de 2.1 horas, mientras que en adultos es de 1.5 a 2 horas.

Se elimina de 2 a 5% sin cambios en la orina; mayor excreción en heces (a través de la bilis).

3.11.13.4 Dosificación usual:

Lactantes y niños: Oral: 30 a 50mg/kg/día fraccionados cada 6 a 8 horas; no exceder 3.2 g/día (como etilsuccinato).

3.11.13.5 Administración: Oral: evitar la leche y bebidas ácidas 1 hora antes o luego de una dosis; administrar después del alimento para disminuir las molestias gastrointestinales.

3.11.13.6 Reacciones adversas:

Cardiovasculares: Arritmias ventriculares, prolongación del intervalo QT, paro cardiaco, bradicardia, hipotensión con la administración IV.

Sistema nervioso central: Fiebre, mareo, vértigo, convulsiones, alucinaciones, confusión.

Dermatológicas: Exantema cutáneo, prurito, síndrome de Stevens-Johnson, urticaria.

Gastrointestinales: Dolor abdominal, cólico, náusea, vómito, diarrea, estomatitis, colitis pseudomembranosa, estenosis hipertrófica pilórica infantil.

Hematológicas: Eosinofilia.

Hepáticas: Hepatitis colestásica, ictericia (La incidencia de hepatotoxicidad relacionada con eritromicina es alrededor de 0.1% en niños y 0.25% en adultos).

Locales: Tromboflebitis (IV).

Diversas: Reacciones alérgicas, anafilaxia.

3.11.13.7 Interacciones medicamentosas: Sustrato de la isoenzima CYP3A3/4 del citocromo P450; inhibe las isoenzimas CYP1A2 y CYP3A3/4.

La eritromicina disminuye la depuración de astemizol, terfenadina, carbamazepina, cisaprida, ciclosporina, inhibidores de la proteasa, lovastatina, sinvastatina, midazolam, fenitoína, alfentanil y triazolam; podría disminuir la depuración de la teofilina, aumentar su vida media hasta 60% e inducir toxicidad. Es posible que potencie el efecto anticoagulante de la warfarina; podría incrementar la toxicidad de la ergotamina y los niveles séricos de digoxina, disopiramida, ISRS, tacrolimus, sildenafil y quinidina.

Fluconazol, ketoconazol, itraconazol, diclofenaco, imatinib, nicardipina, propofol, diltiacem y verapamil incrementan los niveles plasmáticos de eritromicina.

3.11.13.8 Advertencias: Se ha presentado disfunción hepática con o sin ictericia sobre todo en niños mayores y adultos; es posible que se acompañe de malestar, náusea, vómito, cólico abdominal y fiebre.



Se refiere estenosis pilórica hipertrófica infantil con síntomas de vómito no biliar o irritabilidad durante la alimentación en 5% de los neonatos y lactantes. (Calor, 2009)

#### 3.11.14 **Gentamicina:**

3.11.14.1 Categoría terapéutica: Antibiótico aminoglucósido.

3.11.14.2 Usos: Tratamiento de infecciones bacterianas sensibles, por o general microorganismos gramnegativos, que incluyen *Pseudomonas*, *E. coli*, *Proteus*, *Serratia* y *Staphylococcus* grampositivos, tratamiento de infecciones óseas, de SNC, vías respiratorias, piel y tejidos blandos, así como abdominales y de vías urinarias, endocarditis y septicemia.

3.11.14.3 Farmacocinética: La vida media en lactantes es de  $4 \pm 1$  hora; en niños es  $2 \pm 1$  hora; en adolescentes es  $1.5 \pm 1$  hora y en adultos con función renal normal es de 1.5 a 3 horas.

Se elimina casi por completo por filtración glomerular.

3.11.14.4 Dosificación usual: La dosis debe basarse en una estimación del peso corporal ideal, excepto en recién nacidos (La dosis neonatal se basa en el peso real a menos que el paciente tenga hidrocefalia o hidropesía fetal).

Lactantes y niños < 5 años: IM, IV: 2.5 mg/kg/dosis cada 8 horas.

Niños > 5 años: IM, IV: 2 a 2.5 mg/kg/dosis cada 8 horas.

3.11.14.5 Administración: Administrar por vía IM, infusión IV intermitente lenta durante 30 a 60 min, o inyección directa en 15 min; la concentración para administración IV no debe exceder 10 mg/mL; administrar otros antibióticos, como penicilinas y cefalosporinas, cuando menos 1 hora antes o después de gentamicina.

3.11.14.6 Reacciones adversas:

Sistema nervioso central: Vértigo, ataxia, inestabilidad de la marcha, mareo cefalea, fiebre.

Dermatológicas: Exantema, prurito, eritema.

Endocrinas y metabólicas: Hipomagnesemia.

Gastrointestinales: Náusea, vómito, anorexia.

Genitourinarias: Disminución de la densidad urinaria específica, cilindros en orina, posible pérdida de electrolitos.

Hematológicas: Granulocitopenia, trombocitopenia, eosinofilia.

Hepáticas: Elevación de AST y ALT.

Locales: Tromboflebitis.

Neuromusculares y esqueléticas: Bloqueo neuromuscular, calambres, temblor, debilidad.

Óticas: Ototoxicidad con tinnitus, pérdida de la audición; la audición inicial suele causar percepción de ruidos de tono alto.

Renales: Nefrotoxicidad con proteinuria, disminución de la velocidad de filtración glomerular, creatinina sérica alta.

3.11.14.7 Interacciones medicamentosas: Aumento de su toxicidad con el uso concurrente de anfotericina B, magnesio, cefalosporinas, penicilinas, diuréticos de asa, vancomicina, cisplatino, indometacina; potencia el efecto de bloqueadores neuromusculares y toxina botulínica.

3.11.14.8 Advertencias: La administración de gentamicina una vez al día se vincula con una reacción pirógena similar a aquella por endotoxina (Fiebre, escalofrío, hipotensión, taquicardia). <sup>(Calor, 2009)</sup>

### 3.11.15 **Ibuprofeno:**

3.11.15.1 Categoría terapéutica: Antiinflamatorio no esteroideo.

3.11.15.2 Usos: Es usado para efectos analgésicos y antiinflamatorios en el tratamiento sintomático de artritis reumatoide, artritis reumatoide juvenil y osteoartritis. Además, es usado por vía oral para aliviar dolor moderado y para el manejo de dismenorrea primaria.

Ibuprofén es usado para reducir la fiebre.

3.11.15.3 Dosificación usual:

Antipirético:

Niños de 6 meses a 12 años: 5 a 10 mg/kg para temperaturas menores o alrededor de 39°C. La dosis máxima de ibuprofén en niños febriles es 40 mg/kg.

\* En niños con temperaturas mayores a 39°C, dosis únicas de 10 mg/kg son más efectivas.

Analgésico:

Para el alivio de dolor leve a moderado en niños de 6 meses a 12 años, la dosis recomendada es 10 mg/kg cada 6 a 8 horas; la dosis máxima de ibuprofén es 40 mg/kg.

3.11.15.4 Administración: Se administra por vía oral.

3.11.15.5 Reacciones adversas:

Cardiovasculares: Edema periférico, retención de fluidos, arritmias, taquicardia, bradicardia, hipertensión, hipotensión, accidente cerebrovascular, y palpitaciones.

Sistema nervioso central: Mareo, dolor de cabeza, malestar, ansiedad, confusión, depresión mental, labilidad emocional.

Dermatológicas: Urticaria, rash, eritema multiforme, dermatitis exfoliativa, necrólisis tóxica epidérmica (síndrome de Lyell) y fotosensibilidad.

Gastrointestinales: Dispepsia, acidez, náusea, vómito, anorexia, diarrea, constipación, estomatitis, flatulencia, hinchazón, dolor epigástrico y dolor abdominal. Úlcera péptica y sangrado gastrointestinal también han sido reportados.

Hematológicas: Neutropenia, agranulocitosis, anemia aplásica, anemia hemolítica, trombocitopenia.

Hepáticas: Aumento en AST sérico, ALT sérico, y fosfatasa alcalina sérica. Ictericia, hepatitis son raros.

Renales: Fallo renal, necrosis tubular, elevación de creatinina sérica y BUN.

Óticas y oculares: Tinnitus, audición disminuida, ambliopía, conjuntivitis, diplopía, neuritis óptica y cataratas.

Diversas: Hipersensibilidad, anafilaxis.

3.11.15.6 Advertencias: Si aparece malestar gastrointestinal, se debe administrar el ibuprofén con las comidas o con leche, ó la dosis debería reducirse. (AHFS, 2008)

### 3.11.16 **Meropenem:**

3.11.16.1 Categoría terapéutica: Antibiótico carbapenem.

3.11.16.2 Usos: Terapéutica contra patógenos aerobios y anaerobios grampositivos y gramnegativos resistentes a múltiples fármacos, con sensibilidad comprobada o posible a meropenem; se utiliza en el tratamiento de meningitis, infecciones de vías respiratorias inferiores o vías urinarias, intraabdominales, de la piel y estructuras cutáneas, y septicemia, causadas por *S. aureus*, *S. pyogenes*, *S. agalactiae*, *S. pneumonia*, *H. influenzae*, *N. meningitidis*, *M. catarrhalis*, *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *P. aeruginosa*, *B. cepacia*, y *B. fragilis* sensibles.

3.11.16.3 Farmacocinética: La vida medio es lactantes de 3 meses a niños de 2 años es de 1.5 horas; en niños de 2 a 12 años es 1 hora.

El meropenem se depura por los riñones y 70% se excreta en la orina sin modificar.

3.11.16.4 Administración: Bolo o infusión IV intermitente; la concentración final no debe exceder 50 mg/mL. Administrar en bolo en 3 a 5 min; la infusión intermitente no debe durar más de 15 a 30 min.

3.11.16.5 Reacciones adversas:

Cardiovasculares: Hipotensión, dolor torácico, bradicardia, síncope.

Sistema nervioso central: Convulsiones (<0.38%), cefalea, dolor, insomnio, mareo, agitación, fiebre, escalofrío, alucinaciones, somnolencia.

Dermatológicas: Exantema (1.4%), prurito, urticaria, necrólisis epidérmica tóxica, síndrome de Stevens-Johnson.

Gastrointestinales: Náusea, vómito (1%), diarrea (4.3%), melena, constipación, moniliasis bucal, hemorragia gastrointestinal.

Hematológicas: Leucopenia, neutropenia, anemia, trombocitopenia.

Hepáticas: Elevación de transaminasas de alanina y aspartato, fosfatasa alcalina, deshidrogenasa láctica y bilirrubina; ictericia colectásica.

Locales: Flebitis (1.2%); dolor, edema e inflamación en el sitio de inyección.

Renales: Aumento de nitrógeno ureico en sangre y creatinina sérica.

Respiratorias: Disnea, apnea.

3.11.16.6 Interacciones medicamentosas: El probenecid inhibe la excreción renal de meropenem (aumenta 38% su vida media); el meropenem puede reducir los niveles séricos de ácido valproico a concentraciones subterapéuticas.

3.11.16.7 Advertencias: Su seguridad y eficacia en niños > 3 meses aún no se establecen. (Calor, 2009)

### 3.11.17 **Piperacilina/Tazobactam:**

3.11.17.1 Categoría terapéutica: Antibiótico betalactámico.

3.11.17.2 Usos: Tratamiento de sepsis, endometritis posparto o enfermedad pélvica inflamatoria, infecciones intraabdominales, inclusive apendicitis y peritonitis; infecciones complicadas y no complicadas de piel y estructuras cutáneas, vías respiratorias inferiores y vías urinarias causadas por cepas resistentes a piperacilina, productoras de betalactamasa sensibles a piperacilina y tazobactam. El tazobactam expande la actividad de piperacilina para incluir cepas de *S. aureus*, *H. influenzae*, *B. fragilis*, *Klebsiella*, *E. coli* y *Acinetobacter* que producen betalactamasa. Cuando se usa piperacilina y tazobactam para tratar neumonía nosocomial ocasionada por *P. aeruginosa*, se recomienda terapéutica de combinación con un aminoglucósido.

3.11.17.3 Farmacocinética:

La vida media de piperacilina en lactantes de 2 a 5 meses es 1.4 horas; en niños de 6 a 23 meses es 0.9 horas; en niños de 2 a 12 años es 0.7 horas; y en adultos es de 0.7 a 1.2 horas.

La vida media de tazobactam en lactantes de 2 a 5 meses es de 1.6 horas; en niños de 6 a 23 meses es 1 hora; en niños de 2 a 12 años es de 0.8 a 0.9 horas; y en adultos es de 0.7 a 0.9 horas.

Tanto piperacilina como tazobactam se eliminan por secreción tubular renal y filtración glomerular. Piperacilina, tazobactam y desetilpiperacilina también se secretan en la bilis.

3.11.17.4 Dosificación usual: Es un producto combinado con dosis fija.

Lactantes < 6 meses: IV: 150 a 300 mg/kg/día divididos en dosis cada 6 a 8 horas.

Lactantes y niños  $\geq$  6 meses: IV: 240 mg/kg/día divididos en dosis cada 8 horas; se ha utilizado dosis más altas en infecciones graves por *Pseudomonas*: 300 a 400 mg/kg/día divididos en dosis cada 6 horas; dosis máxima: 18 g/día.

3.11.17.5 Administración: Parenteral, infusión IV intermitente; puede administrarse durante 30 min con una concentración máxima de 200 mg/mL (componente piperacilina); sin embargo, son preferibles las concentraciones  $\leq$  20 mg/mL. La administración concurrente de aminoglucósidos con piperacilina puede implicar un riesgo de reducción de la eficacia antibacteriana, sobre todo en pacientes con enfermedad renal terminal que requieren hemodiálisis. Espaciar la administración de piperacilina tazobactam del aminoglucósido cuando menos 30 a 60 min.

3.11.17.6 Reacciones adversas:

Cardiovasculares: Hipertensión, hipotensión, edema, dolor torácico, arritmias, taquicardia, paro cardíaco.

Sistema nervioso central: Insomnio, cefalea, mareo, agitación, confusión, fiebre, ansiedad, convulsiones.

Dermatológicas: Exantema, prurito, eritema multiforme, síndrome de Stevens-Johnson, urticaria.

Endocrinas y metabólicas: Hipopotasemia.

Gastrointestinales: Diarrea, constipación, náusea, vómito, dispepsia, melena, dolor abdominal, colitis pseudomembranosa.

Hematológicas: Leucopenia, trombocitopenia, neutropenia, disminución de hemoglobina y hematocrito, eosinofilia, prolongación del tiempo de protrombina, anemia hemolítica, agranulocitosis.

Hepáticas: Elevación de aminotransferasas de alanina y aspartato, bilirrubina, hepatitis, ictericia colestásica.

Locales: Flebitis, dolor, reacción en el sitio de inyección.

Óticas: Tinnitus.

Renales: Elevación de nitrógeno ureico en sangre y creatinina sérica, nefritis intersticial, insuficiencia renal.

Respiratorias: Disnea, rinitis, faringitis.

Diversas: reacciones de hipersensibilidad, anafilaxia.

3.11.17.7 Interacciones medicamentosas: El probenecid prolonga la vida media de piperacilina y tazobactam; vencuronio (prolonga el bloqueo neuromuscular); aminoglucósidos (actividad antibacteriana sinérgica); puede disminuir eliminación renal de metotrexato; heparina, anticoagulantes orales (pueden incrementar el riesgo de hemorragia). (Calor, 2009)

### 3.11.18 **Vancomicina:**

3.11.18.1 Categoría terapéutica: Antibiótico.

3.11.18.2 Usos: Parenteral: Tratamiento de los siguientes trastornos o infecciones: Infecciones por *S. aureus* resistente a meticilina documentadas o sospechadas, o por *Staphylococcus* coagulasa negativo resistente a betalactámicos, infecciones graves o letales (p. ej. Endocarditis, meningitis, osteomielitis) con etiología comprobada o probable por estafilococos o estreptococos en pacientes alérgicos a

penicilinas o cefalosporinas; terapéutica empírica de infecciones secundarias a catéteres centrales, derivaciones ventriculoperitoneales, fistulas para hemodiálisis, injertos vasculares, prótesis de válvulas cardíacas.

3.11.18.3 Farmacocinética: La vida media en niños de 3 meses a 4 años es de 4 horas; en niños > 3 años es de 2.2 a 3 horas; y en adultos es de 5 a 8 horas.

La eliminación es principalmente por filtración glomerular, se excreta como medicamento sin cambios en la orina (80 a 90%).

3.11.18.4 Dosificación usual:

Lactantes > 1 mes y niños: IV: 40 mg/kg/día divididos en dosis cada 6 a 8 horas.

3.11.18.5 Administración: Parenteral: Administrar vancomicina por infusión IV intermitente en un lapso de 60 min con una concentración no mayor de 5 mg/mL; si aparece exantema papular en cara, cuello, tronco y extremidades superiores, reducir la velocidad de infusión para administrar la dosis en un lapso de 1.5 a 2 horas, e incrementar el volumen de dilución; la reacción suele disiparse en el transcurso de 30 a 60 min; la administración de antihistamínicos justo antes de la infusión también puede prevenir o minimizar la reacción.

3.11.18.6 Reacciones adversas: La infusión rápida se relaciona con el síndrome de cuello rojo o del hombre rojo; reacción semejante a eritema multiforme con prurito intenso, taquicardia, hipotensión y exantema que afecta cara, cuello, parte superior del tronco, dorso y brazos.

Cardiovasculares: Paro cardíaco.

Sistema nervioso central: Fiebre, escalofríos.

Dermatológicas: Síndrome de cuello rojo, urticaria, exantema macular.

Gastrointestinales: Náusea

Hematológicas: Neutropenia, eosinofilia.

Locales: Flebitis.



Neuromusculares y esqueléticas: Lumbalgia.

Óticas: Ototoxicidad (relacionada con concentraciones séricas prolongadas > 40 µg/mL).

Renales: Nefrotoxicidad (mayor frecuencia con concentraciones mínimas > 10 µg/mL).

Diversas: Reacciones de hipersensibilidad.

3.11.18.7 Interacciones medicamentosas: Agentes anestésicos (eritema, hipotensión, hipotermia y rubor facial); agentes ototóxicos o nefrotóxicos concomitantes que incluyen diuréticos de asa, cisplatino y aminoglucósidos. <sup>(Calor, 2009)</sup>

### 3.12 DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA DE FÁRMACOS

La reducción lineal simple en la dosis para adultos en pocas ocasiones es adecuada para lograr una dosis pediátrica segura y eficaz. La mayor parte de medicamentos aprobados para uso en niños tienen dosis pediátricas recomendadas, generalmente establecidas en miligramos por kilogramo o por libra de peso corporal. En ausencia de recomendaciones explícitas de dosis pediátricas, se puede hacer una aproximación a través de varios métodos basados en la edad, peso o superficie corporal. Cuando se calculan las dosis pediátricas, éstas nunca deben exceder las dosis para adultos. <sup>(Katzung, 2007)</sup>

Los cálculos de dosificación basados en la edad o el peso son conservadores y tienden a subestimar la dosis requerida. Las dosis basadas en la superficie corporal son las que tienen mayor probabilidad de ser adecuadas.

Edad (Regla de Young):

$$\text{Dosis} = \text{Dosis para adultos} \times \frac{\text{Edad (años)}}{\text{Edad} + 12}$$

Peso (un poco más precisa es la regla de Clark):

$$\text{Dosis} = \text{Dosis para adultos} \times \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Peso (kg)}}$$

ó:

$$\text{Dosis} = \text{Dosis para adultos} \times \frac{\text{Peso (lb)}}{150}$$

A pesar de estas aproximaciones, sólo dirigiendo estudios en niños pueden determinarse las dosis eficaces y seguras para un grupo de edad y una condición determinados. (Katzung, 2007)

### 3.13 ESTUDIOS CLÍNICOS SOBRE NEUMONÍA PEDIÁTRICA

Se realizó una revisión bibliográfica de los estudios y artículos realizados sobre la neumonía en pediatría. Se pueden citar los siguientes:

En el artículo “Neumonía en la comunidad: Agentes causales, indicadores clínicos y empleo de antibióticos en niños” realizado por la Revista mexicana de pediatría en 2004, se estudian las infecciones respiratorias, como una de las principales causas de enfermedad y muerte en los niños de países en vías de desarrollo. Según reportes hechos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el promedio de defunciones en estos países es de 700,000 personas año. En los Estados Unidos de América y Europa, la incidencia anual por neumonías en menores de 5 años se estima en 34 a 40 casos por 1,000. En México, de acuerdo a informes del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) 2002, las infecciones respiratorias ocupan el tercer lugar como causa de mortalidad en los niños de edad preescolar y el sexto lugar en la edad del escolar.

Es importante diferenciar entre los enfermos que pueden ser tratados en forma ambulatoria y aquellos que requieren de hospitalización. Una vez que se decide hospitalizar a un enfermo, se deben iniciar las medidas generales de apoyo, tales como, monitorización, oxígeno, fisioterapia pulmonar, y manejo de la fiebre y el dolor.

En cuanto al empleo de antibióticos, hay dos problemas en el manejo de la neumonía adquirida en la comunidad, cuando se trata de niños: 1) La dificultad de distinguir la posible etiología del padecimiento: entre el origen bacteriano o viral. 2) Qué antibiótico utilizar en cada caso: en una neumonía bacteriana generalmente se recomienda, en forma empírica, uno que cubra el mayor espectro de gérmenes posibles, de acuerdo a la edad del

niño, ya que es difícil identificar el agente causal. Para esto puede ser útil considerar los gérmenes que comúnmente se encuentran en los niños. (Hernández, 2004)

En un estudio realizado en España, en 2001, llamado “En niños atendidos en servicios de urgencia hospitalarios y diagnosticados de infección respiratoria aguda se constató un elevado porcentaje de prescripción inadecuada de antibióticos y una gran variabilidad en el patrón de prescripción”, se tomaron 6249 pacientes menores de 18 años que acudieron al SUH y fueron diagnosticados de IRA durante un periodo de estudio (30 días seleccionados aleatoriamente en las estaciones de Invierno y Primavera).

En esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones: Existe un elevado porcentaje de prescripción inadecuada en los niños atendidos en los SUH (Servicios de urgencia hospitalaria) por IRA. También existió una gran variabilidad entre los diversos centros hospitalarios en cuanto a la adecuación del tratamiento. Es necesaria la realización de revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica que ayuden a mejorar la adecuación de los tratamientos y a disminuir la variabilidad en la práctica clínica. (Bergman, 1999)

En el estudio “Principios y perspectivas de la mejora de calidad basada en la evidencia”, 1999, una revisión de la evidencia para la conveniencia de lineamientos de cuidados, los investigadores de servicios de la salud en RAND Corporation (comunicación personal, Elizabeth M. Glynn, doctora en filosofía) encontraron que sólo el 11% de la evidencia de sus revisiones para las condiciones pediátricas provino de investigaciones clínicas aleatorias. El 72% de la evidencia provino de la opinión de expertos, el 10% de paneles clínicos y el 11% de investigaciones clínicas no aleatorias. (Ochoa, 2001)

En el artículo “Una guía práctica para el diagnóstico y tratamiento de la neumonía pediátrica, realizado por The Canadian Medical Association en 1997, se comenta los dos problemas en el manejo de la neumonía pediátrica, (a) la dificultad en distinguir a los pacientes con neumonía bacteriana (que si se beneficiarían con antibióticos) de aquellos con neumonía no bacteriana (que no se benefician con antibióticos); y (b) la escasez de ensayos controlados aleatorios para guiar la elección de antibiótico.

Por lo tanto, la mayoría de las directrices se basan en observaciones *in vitro* de la susceptibilidad del organismo a los antibióticos y no en beneficio de la prueba de un antibiótico respecto a otro. (Jadavji, 1997)

En otra investigación, 1986, para estudiar los patrones de prescripción de antimicrobianos utilizados por médicos en el 10 *Infecciones respiratorias en niños* medio rural mexicano, se analizó los tratamientos prescritos en 8002 episodios de IRA ocurridos en el transcurso de un año, en 1.359 familias residentes en 137 localidades rurales y semirurales en todo el país de México y cuya característica era la de contar con una Unidad Médica del Programa IMSS/COPLAMAR, el cual dispone de un listado de medicamentos esenciales que regula su prescripción y disponibilidad. En 87% de los casos se prescribió cuando menos un medicamento; 48,6% recibió tratamiento antibiótico, 49,3% antihistamínico y 69,8% ingirió alguna droga antipirética. La frecuencia con que se utilizó estos medicamentos varió en cada síndrome clínico. Los antibióticos más utilizados fueron la penicilina benzatínica (54,7%), la eritromicina (17,1%) y la ampicilina (14,8%). El 95,3% de los casos remitió; 4,6% pasó a la cronicidad y 0,1% falleció. La letalidad por neumonía fue de 4,4%. Estas tasas, que se pueden considerar satisfactorias, se relacionaron principalmente con el acceso oportuno a servicios médicos de la población rural estudiada. (Gutiérrez, 1986)

### **3.14 ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE MEDICAMENTOS PARA EL TRATAMIENTO DE NEUMONÍA EN PEDIATRÍA DEL HGSJD**

Se realizó una revisión bibliográfica en la biblioteca del Hospital General San Juan de Dios. Se puede citar el siguiente:

Rebeca López y Flor Ramírez, en el 2007, con su tesis ad gradum titulada: “Inicio de antibióticos en neumonía (criterios utilizados para el uso de antibióticos en pacientes de 2 meses a 12 años del departamento de pediatría del HGSJD de enero a diciembre del año 2006)”, determinaron que en la actualidad no existe ningún protocolo basado en la literatura o epidemiología que oriente al manejo específico de la antibioticoterapia en los pacientes

ingresados por neumonía, lo que conlleva a que se puedan sobreutilizar los antibióticos en los pacientes que ameritan ser ingresados al hospital. Además, se menciona que la administración de esquemas posológicos inadecuados conlleva a la modificación importante en microorganismos hospitalarios y aumenta el riesgo de infecciones intrahospitalarias por gérmenes multirresistentes, lo que obliga a buscar alternativas terapéuticas más costosas, con mayor riesgo de eventos adversos. <sup>(López, 2007)</sup>

## 4. JUSTIFICACIÓN

La neumonía es la principal causa individual de mortalidad infantil en todo el mundo. Se calcula que mata cada año a unos 2.7 millones de niños menores de cinco años, lo que supone el 20% de todas las defunciones. En Guatemala, la neumonía es una de las enfermedades más comunes asociadas al manejo inadecuado de los desechos sólidos, a la mala calidad del agua de consumo humano y a la calidad del aire y el clima. Sólo en el casco urbano de la capital de Guatemala, la cantidad de casos de IRA representa normalmente el 52% de la mortalidad general.

El tratamiento de la neumonía en niños en muchas ocasiones es empírico, ya que en la mayoría de los casos no se cuenta con una etiología específica, por lo que el manejo de esta patología es basado en el uso racional de antimicrobianos y el conocimiento del médico tratante. Además, no se ha encontrado evidencia directa de ensayos clínicos sobre el tratamiento farmacológico en niños con neumonía, pues estos no se han realizado y tampoco sería ético realizarlos. Por ello, una evaluación de los medicamentos que usualmente son utilizados en el tratamiento de la neumonía en el hospital General San Juan de Dios, es una alternativa para comprobar la eficacia y seguridad de los mismos.

Otra de las posibles causas de inestabilidad en cuanto al tratamiento adecuado de la neumonía pediátrica es la carencia de formulaciones pediátricas adecuadas, por lo que se recurre a la peligrosa práctica de utilizar fracciones de formas farmacéuticas destinadas a los adultos o al uso de preparaciones extemporáneas, como la de triturar comprimidos o disolver en agua parte del contenido de una cápsula; prácticas que podrían incrementar el riesgo de efectos adversos en los pacientes.

El Hospital General San Juan de Dios es una de las instituciones que posee un número significativo de casos de neumonía infantil en Guatemala, esto debido a que una gran parte de la población guatemalteca no posee recursos para asistir a la consulta privada. Por ello, es indispensable realizar un estudio que evalúe la evidencia clínica que poseen los medicamentos utilizados para el tratamiento de neumonía pediátrica en el Hospital General

San Juan de Dios, ya que se plantea como una herramienta para orientar al personal de salud, acerca del grado de seguridad y efectividad que poseen estos medicamentos, así como su uso apropiado en pediatría. Brindando con ello una alternativa a los protocolos de tratamiento actuales y dando a conocer los tratamientos más adecuados para los pacientes pediátricos, según sean las cualidades y necesidades de los mismos.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo General:

Evaluar la evidencia clínica que poseen los medicamentos utilizados para el tratamiento de Neumonía en los niños que ingresaron al Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios, durante el año 2009.

### 5.2 Objetivos Específicos:

5.2.1 Identificar los diferentes tipos de Neumonía que fueron diagnosticadas en los pacientes que ingresaron a los servicios de encamamiento del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios, durante el año 2009.

5.2.2 Describir los distintos protocolos de tratamiento utilizados para tratar la Neumonía en pacientes pediátricos que ingresan a los servicios de encamamiento del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios.

5.2.3 Comparar la evidencia clínica demostrada con el uso de los distintos protocolos de tratamiento con la evidencia clínica descrita para cada medicamento.

5.2.4 Evaluar la eficacia de los protocolos de tratamiento utilizados en los servicios de encamamiento del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan Dios.

5.2.5 Determinar la seguridad de los protocolos de tratamiento utilizados en los servicios de encamamiento del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan Dios.

5.2.6 Promover el uso racional de los medicamentos utilizados para el tratamiento de Neumonía en los niños que ingresan al HGSJD.



## 6. MATERIALES Y MÉTODOS

### 6.1 Universo de Trabajo:

Pacientes con diagnóstico de Neumonía, que ingresaron a los servicios de encamamiento del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios durante el año 2009.

### 6.2 Muestra:

90 expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de Neumonía, que ingresaron a los servicios de encamamiento del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios (HGSJD) durante el año 2009. Se tomó un año como el universo de trabajo con el fin de tomar en cuenta todas las estaciones climáticas, sabiendo que estas pueden influir en la ocurrencia de neumonía en la población. Esta muestra se tomó del año 2009 debido a que fue el año más reciente del que se podía tomar datos de expedientes en el HGSJD.

### 6.3 Material y equipo:

6.3.1 Expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de Neumonía que ingresaron a los servicios de encamamiento del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios, durante el año 2009.

6.3.2 Computadora

6.3.3 Fotocopiadora

6.3.4 Equipo y útiles de oficina

6.3.5 Calculadora científica

6.3.6 Internet

### 6.4 Metodología:

6.4.1 Revisión bibliográfica sobre el uso de medicamentos para el tratamiento de la neumonía en pediatría, su eficacia, seguridad, consumo racional y evidencia clínica.

- 6.4.2 Se realizó una revisión de los expedientes de los pacientes con diagnóstico de neumonía, que ingresaron al Departamento de Pediatría durante el año 2009.
- 6.4.3 Se calculó estadísticamente el número de pacientes que conformarán una muestra representativa de dicha población.
- 6.4.4 Se escogió aleatoriamente los expedientes a estudiar, mediante la función Ram, utilizando calculadora científica.
- 6.4.5 Se evaluó el protocolo de tratamiento utilizado en el hospital General San Juan de Dios.
- 6.4.6 Se realizó el análisis y tabulación de los resultados obtenidos mediante tablas descriptivas para la interpretación de los resultados.
- 6.4.7 Se realizó una evaluación de la eficacia y seguridad de los medicamentos utilizados para el tratamiento de la neumonía en el HGSJD, así como de la evidencia clínica de su uso en pediatría, por medio de la comparación de la información científica versus la información recolectada en los resultados obtenidos.

## 6.5 Diseño de Investigación:

6.5.1 **Población:** 1108 pacientes con diagnóstico de neumonía, que ingresaron al Departamento de Pediatría durante el año 2009.

6.5.2 **Muestra:** 
$$n = \frac{Npq}{\frac{(N-1)\Delta^2}{c^2} + pq}$$

Si tienen un protocolo de tratamiento adecuado: 50% = p

No tienen un protocolo de tratamiento adecuado: 50% = q

En donde: N = Población de 1108

c = Nivel de confianza (95%), Z = 1.96

p = 0.5

q = 0.5

$\Delta$  = Límite de error en estimación (10%) = 0.10

**n = 88.45 expedientes de pacientes pediátricos diagnosticados con neumonía. Se tomarán 90 expedientes para obtener resultados más exactos y precisos.**

### **6.5.3 Criterios de inclusión:**

6.5.3.1 Niños y niñas que fueron ingresados a los servicios de encamamiento del Departamento de Pediatría del HGSJD con diagnóstico de Neumonía, durante el año 2009.

### **6.5.4 Criterios de exclusión:**

6.5.4.1 Pacientes con diagnóstico de otras enfermedades de las vías respiratorias.

6.5.4.2 Pacientes con diagnóstico de Neumonía que fueron ingresados al hospital, pero no al departamento de Pediatría.

6.5.4.3 Pacientes que no hayan sido ingresados en el hospital, a pesar del diagnóstico de neumonía.

### **6.5.5 Variables:**

6.5.5.1 Tipo de neumonía

6.5.5.2 Protocolo de tratamiento

6.5.5.3 Estado nutricional del niño

6.5.5.4 Diagnósticos secundarios

6.5.5.5 Edad

6.5.5.6 Sexo

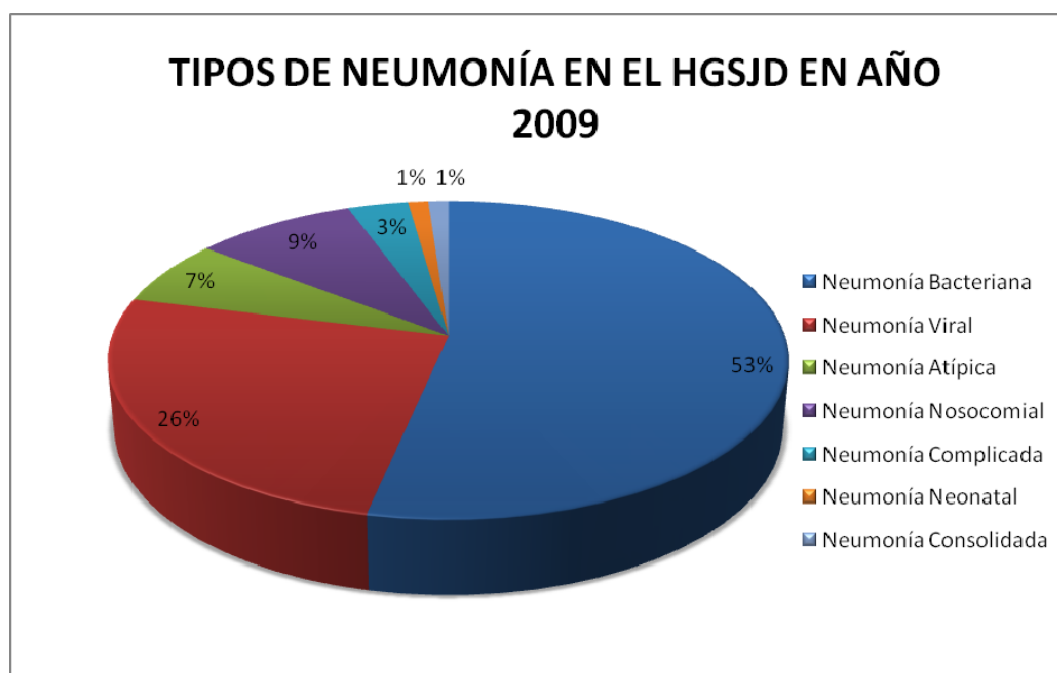
## 7. RESULTADOS

**Tabla No. 1:** Casos de Neumonía según Tipo en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

DIAGNÓSTICO	CASOS	PORCENTAJE %
Neumonía Bacteriana	48	53.33
Neumonía Viral	23	25.56
Neumonía Atípica	6	6.67
Neumonía Nosocomial	8	8.89
Neumonía Complicada	3	3.33
Neumonía Neonatal	1	1.11
Neumonía Consolidada	1	1.11
TOTAL	90	100%

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Gráfica No. 1:** Casos de Neumonía según Tipo en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.



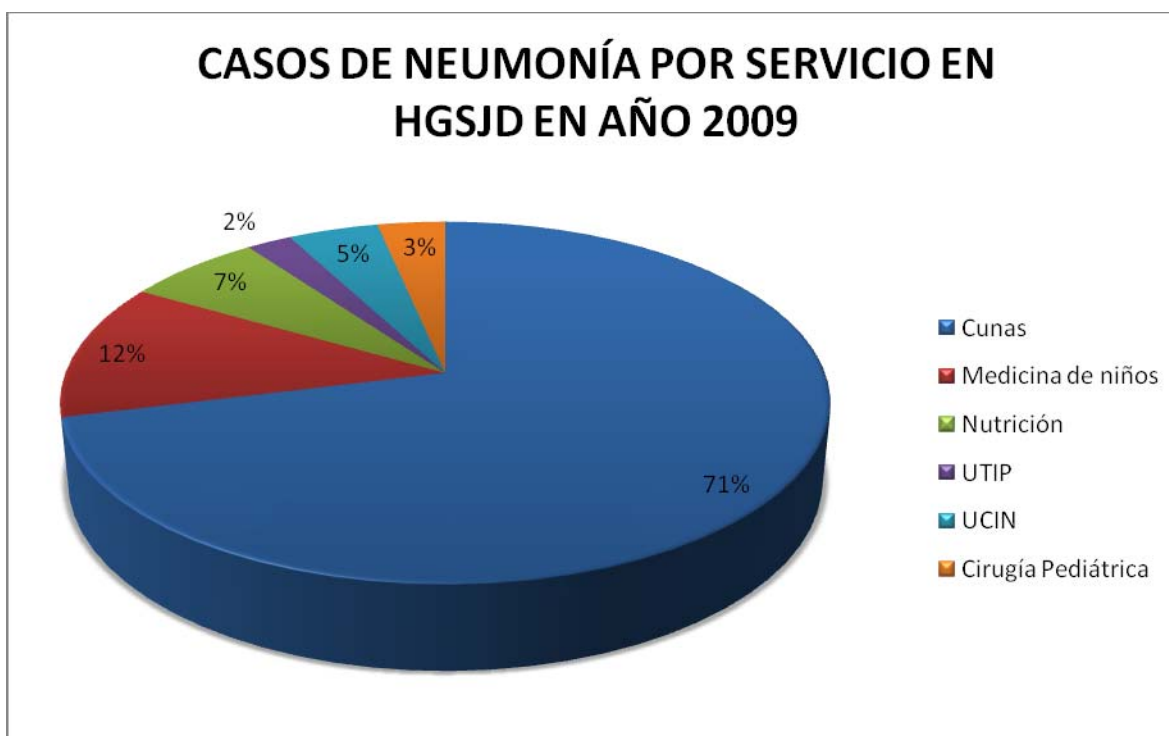
**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Tabla No. 2:** Casos de Neumonía por Servicio en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

SERVICIO	CASOS	PORCENTAJE %
Cunas	64	71.11
Medicina de niños	11	12.22
Nutrición	6	6.67
UTIP	2	2.22
UCIN	4	4.45
Cirugía Pediátrica	3	3.33
TOTAL	90	100%

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Gráfica No. 2:** Casos de Neumonía por Servicio en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.



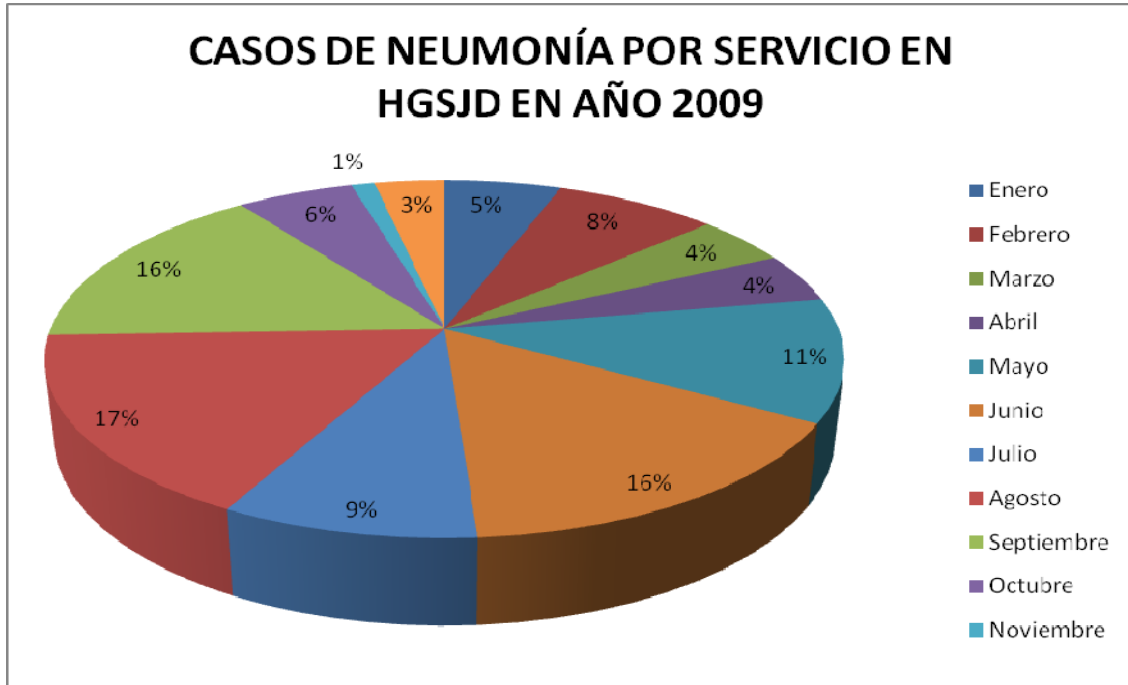
**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Tabla No. 3:** Casos de Neumonía por Mes en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

MES	CASOS	PORCENTAJE %
Enero	5	5.56
Febrero	7	7.77
Marzo	4	4.44
Abril	4	4.44
Mayo	10	11.11
Junio	14	15.56
Julio	8	8.89
Agosto	15	16.67
Septiembre	14	15.56
Octubre	5	5.56
Noviembre	1	1.11
Diciembre	3	3.33
TOTAL	90	100%

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

Gráfica No. 3: Casos de Neumonía por Mes en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.



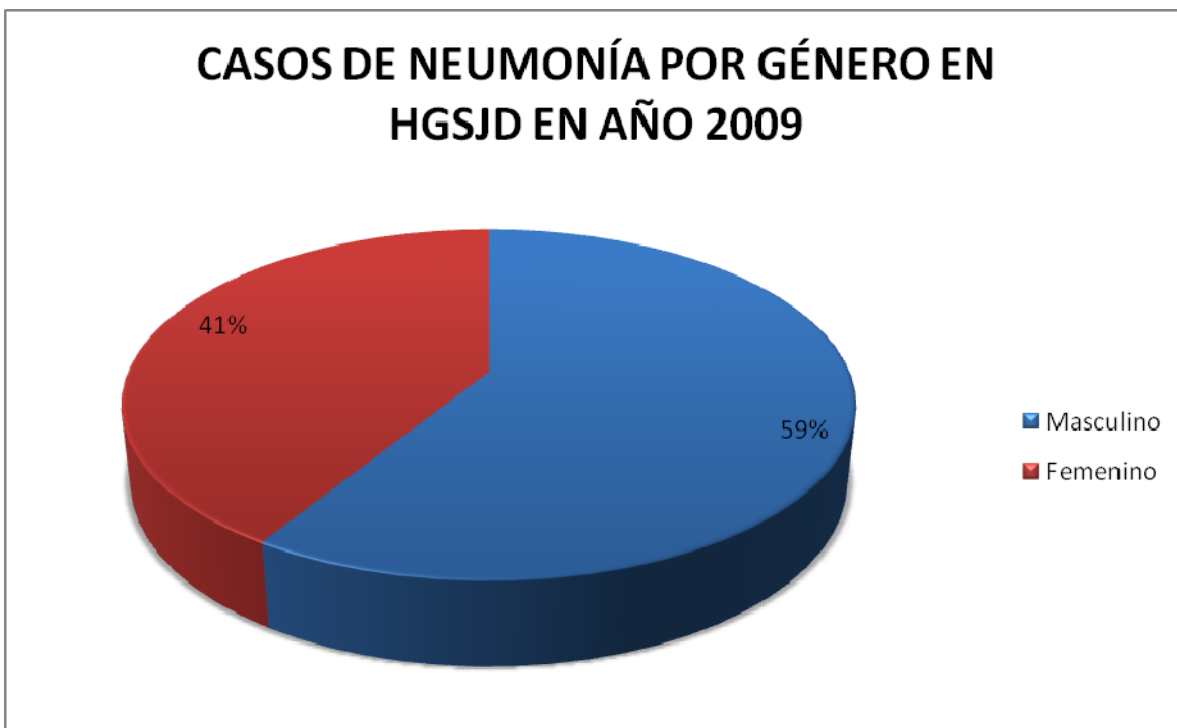
**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Tabla No. 4:** Casos de Neumonía por Género en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

GÉNERO	CASOS	PORCENTAJE %
Masculino	53	58.89
Femenino	37	41.11
TOTAL	90	100%

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Gráfica No. 4:** Casos de Neumonía por Género en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.



**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

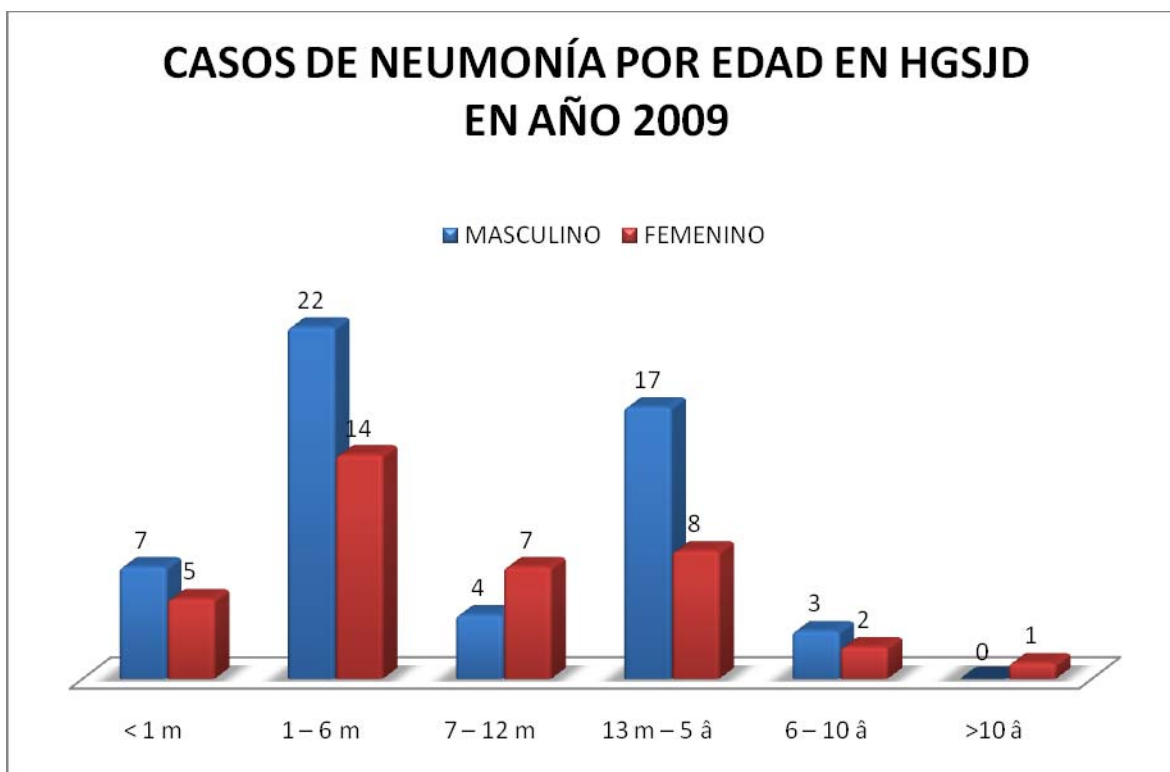


**Tabla No. 5:** Casos de Neumonía por Edad en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
< 1 m	7	5	12
1 – 6 m	22	14	36
7 – 12 m	4	7	11
13 m – 5 â	17	8	25
6 – 10 â	3	2	5
>10 â	0	1	1
TOTAL	53	37	90

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Gráfica No. 5:** Casos de Neumonía por Edad en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.



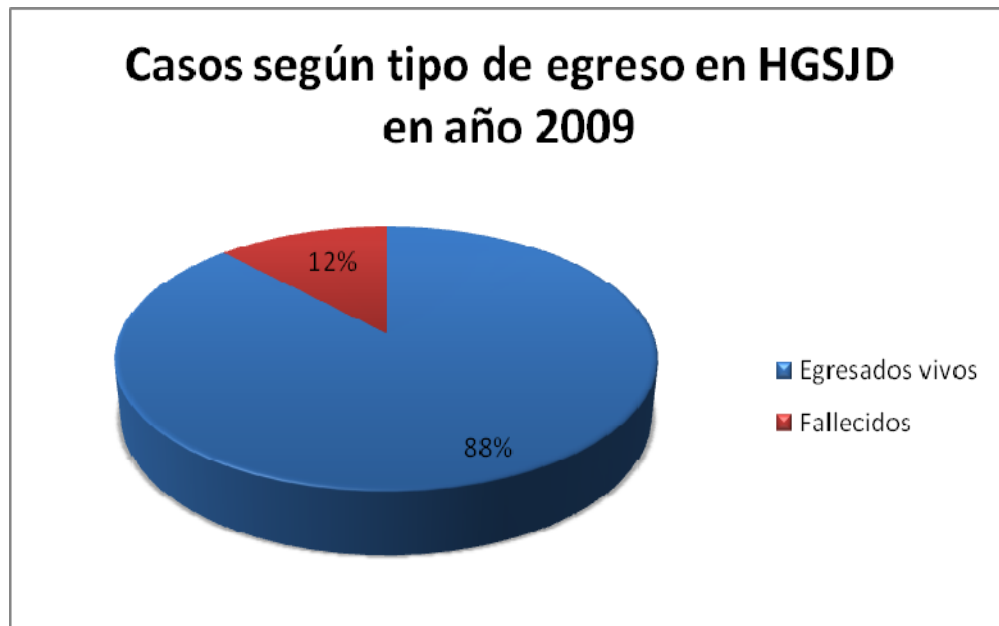
**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Tabla No. 6:** Situación de egreso de Pacientes con diagnóstico de Neumonía en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

PACIENTES	CANTIDAD	PORCENTAJE
EGRESADOS VIVOS	79	87.8 %
FALLECIDOS	11	12.2 %

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Gráfica No. 6:** Situación de egreso de Pacientes con diagnóstico de Neumonía en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

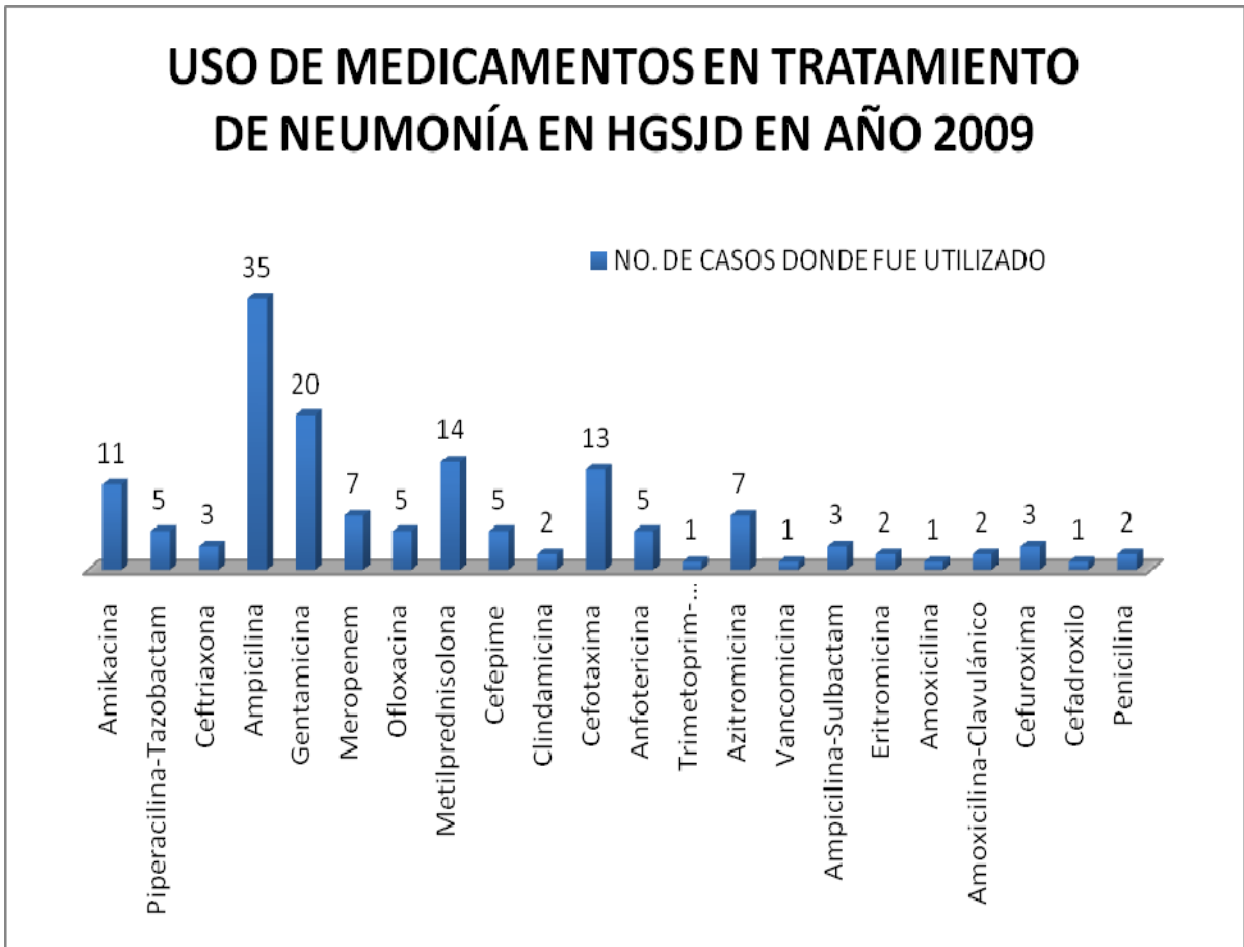


**Tabla No. 7:** Uso de Medicamentos en el tratamiento de Neumonía en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

<b>MEDICAMENTO</b>	<b>NO. DE CASOS DONDE FUE UTILIZADO</b>
Amikacina	11
Piperacilina-Tazobactam	5
Ceftriaxona	3
Ampicilina	35
Gentamicina	20
Meropenem	7
Ofloxacina	5
Metilprednisolona	14
Cefepime	5
Clindamicina	2
Cefotaxima	13
Anfotericina	5
Trimetoprim-Sulfametoxazol	1
Azitromicina	7
Vancomicina	1
Ampicilina-Sulbactam	3
Eritromicina	2
Amoxicilina	1
Amoxicilina-Clavulánico	2
Cefuroxima	3
Cefadroxilo	1
Penicilina	2

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Gráfica No. 7:** Uso de Medicamentos en el tratamiento de Neumonía en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.



**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Tabla No. 8:** Protocolo de tratamiento en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.  
(Berhman, 2004; Rogers, 2000)

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>PROTOCOLO DE TRATAMIENTO TEÓRICO</b>	<b>TRATAMIENTO ADMINISTRADO EN LA PRÁCTICA</b>
<b>Neumonía Neonatal</b>	Ampicilina 100 mgs/kg/día o Amoxicilina/Clavulanato 40 mg/kg/día cada 12 horas Y Gentamicina 4 mg/kg/día cada 24 horas.	Amikacina  Piperacilina/Tazobactam
<b>Neumonía Viral</b>	Si se sugiere neumonía viral, es razonable retrasar la terapia antibiótica. En casos en que se sospecha de infección viral concomitante se inicia terapia antibiótica.	En algunos casos no se dan antibióticos.  En otros: Ampicilina; Ampicilina/Gentamicina; Cefotaxima; Cefotaxima/Gentamicina; ó Ampicilina-Sulbactam;
<b>Neumonía Bacteriana</b>	Empírico: Cefuroxima. Si se sugiere neumonía estafilocócica, la terapia inicial incluye Vancomicina o Clindamicina. S. pneumoniae: Penicilina, Cefotaxima, Ceftriaxona, Clindamicina, Eritromicina, Cefalosporinas, TMP/SMX o Cloranfenicol.	Se usa: Ampicilina; Ampicilina/Gentamicina; Ampicilina-Sulbactam; amikacina/Cefepime/Cefotaxima; Azitromicina/Penicilina; Cindamicina/Cefotaxima; Gentamicina/Cefuroxima; Meropenem/Amikacina; Ceftriaxona; Ampicilina/Eritromicina; Cefotaxima/Gentamicina; Ofloxacin; ó Amikacina/Meropenem.

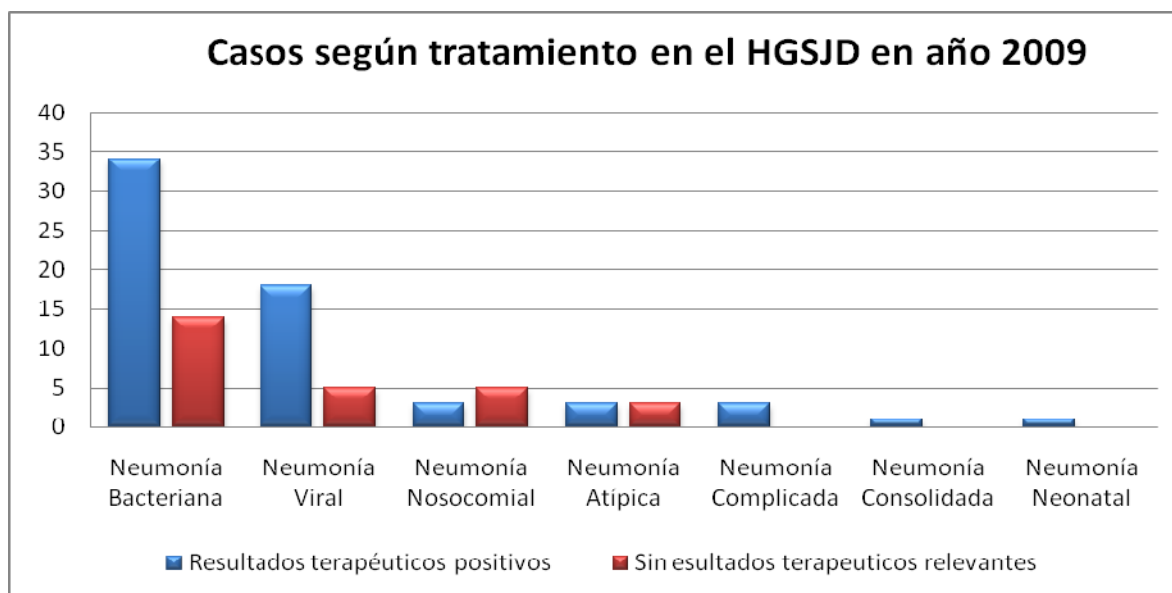
<b>Neumonía Nosocomial</b>	Ceftazidima, Cefoperazona, y Piperacilina-Tazobactam. Gentamicina u otro aminoglucósido para actividad sinérgica. Otros antibióticos pueden ser Imipenem-Cilastatina, Meropenem, y Aztreonam.	Se usa: Amikacina/Piperacilina-Tazobactam; Anfotericina; Amikacina/Cefotaxima; Amikacina/Ofloxacina; Amikacina/Meropenem; Vancomicina; ó Anfotericina/Meropenem/Amikacina.
<b>Neumonía Atípica</b>	No se encontró un protocolo de tratamiento teórico que sea utilizado para estos tipos de neumonía.	Se usa: Eritromicina; Azitromicina; ó Ampicilina/Azitromicina.
<b>Neumonía Complicada</b>		Azitromicina/Cefotaxima; ó Cefepime/Clindamicina.
<b>Neumonía Consolidada</b>		Se usa: Cefotaxima

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Tabla No. 9:** Casos según tratamiento en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

DIAGNÓSTICO	TRATAMIENTOS CON RESULTADOS TERAPÉUTICOS POSITIVOS	TRATAMIENTO SIN RESULTADOS TERAPÉUTICOS RELEVANTES
Neumonía Bacteriana	34	14
Neumonía Viral	18	5
Neumonía Nosocomial	3	5
Neumonía Atípica	3	3
Neumonía Complicada	3	0
Neumonía Consolidada	1	0
Neumonía Neonatal	1	0
TOTAL	63	27

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Gráfica No. 9:** Casos según tratamiento en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Tabla No. 10:** Sospecha de posibles efectos adversos presentados durante el tratamiento contra la Neumonía en el año 2009 en el Departamento de Pediatría.

<b>SOSPECHA DE EFECTOS ADVERSOS</b>	<b>MEDICAMENTOS ADMINISTRADOS EN ESE MOMENTO QUE PODRIAN CAUSARLOS</b>
Insuficiencia Renal Aguda (IRA) e Hipertensión Arterial	Gentamicina Cefuroxima
Insuficiencia Renal Aguda en fase poliúrica (IRA)	Ampicilina Ceftriaxona
Insuficiencia Renal Aguda en fase poliúrica (IRA), Hipertensión Arterial, Hidronefrosis	Dopamina Ampicilina Gentamicina
Insuficiencia Renal Aguda (IRA), Síndrome epiléptico, Urosepsis y Desequilibrio electrolítico	Amikacina Meropenem Cefotaxima Gentamicina Anfotericina B Ofloxacina Ácido Valproico
Hipoglicemia, Insuficiencia Renal Aguda (IRA), hipokalemia y Trombocitopenia	Meropenem Amikacina Ofloxacina



Anemia, Insuficiencia Renal Aguda (IRA) e hiponatremia	Ampicilina
Leucocitosis	Metilprednisolona
Insuficiencia Renal Aguda (IRA), Urosepsis, hipokalemia	Ampicilina Gentamicina Piperacilina-Tazobactam Amikacina Anfotericina B
Deterioro hematológico, anemia, Hipotermia y Hemorragia intraventricular	Gentamicina Piperacilina-Tazobactam Anfotericina B Meropenem Amikacina
Taquicardia y Leucopenia	Piperacilina-Tazobactam
Leucocitosis	Piperacilina-Tazobactam
Síndrome de apnea epiléptico	Ofloxacina
Hipotermia	Cefotaxima Amikacina Meropenem
Taquicardia y Taquipnea	Clindamicina Cefotaxima

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

**Tabla No. 11:** Interacciones y riesgos entre medicamentos utilizados en el tratamiento de Neumonía en el año 2009 en el Departamento de Pediatría. <sup>(Sweetman, 2006)</sup>

COMBINACIÓN DE MEDICAMENTOS	ADVERTENCIAS
Cefepime + Gentamicina	Se cree que los aminoglucósidos incrementan la posibilidad de aparición de efectos nefrotóxicos al ser utilizados simultáneamente con Cefepime.
Amikacina + Anfotericina B	<p>La anfotericina B podría elevar el efecto nefrotóxico al ser utilizada con Amikacina. Se debe evitar esta combinación de medicamentos en pacientes con disfunción renal.</p> <p>El riesgo de nefrotoxicidad y ototoxicidad aumenta cuando la Amikacina se usa en pacientes con disfunción renal, y terapias con dosis altas o prolongadas.</p>
Azitromicina PO	La azitromicina oral no debería utilizarse para la neumonía que no es susceptible de terapia ambulatoria puesto que podría ocultar o retardar los síntomas de gonorrea o sífilis en incubación. Se informan disfunción hepática con o sin ictericia en niños mayores y adultos.
Ofloxacina	<p>Las fluoroquinonas pueden causar cambios degenerativos en las articulaciones que soportan peso en animales jóvenes, sólo deben administrarse a niños y adolescentes cuando su empleo es justificado, y siempre que los beneficios se consideren superiores a los riesgos. De preferencia, no se deberían de administrar fluoroquinonas a menores de 18 años.</p> <p>** Se ha observado que podrían producirse convulsiones tanto en pacientes con epilepsia como en los que no presentan antecedentes de convulsiones.</p>

**Fuente:** Datos experimentales, obtenidos por medio de análisis de expedientes en el HGSJD.

## 8. DISCUSIÓN

La infección respiratoria baja aguda como la Neumonía, es una infección común y potencialmente seria que afecta a niños en todo el mundo; dicha infección no solamente influye en la morbimortalidad sino que además genera un gasto adicional e innecesario en los casos mal diagnosticados y tratados.

Con el objetivo de evaluar los medicamentos utilizados para el tratamiento de la Neumonía en el Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios, se calculó el tamaño de la muestra, resultando necesario el análisis de 90 casos. Para el análisis de los casos, se recopilaron datos sobre servicio, sexo, edad, época del año, tipo de neumonía, medicamentos prescritos, resultados del tratamiento y sospecha de interacciones o efectos adversos, a partir de los resultados se analizaron los protocolos de tratamiento para la Neumonía utilizados en el Hospital General San Juan de Dios durante el año 2009.

En la Tabla No. 1 y Gráfica No. 1 se observa que en la población seleccionada, un 53.33% de pacientes contrajeron neumonía bacteriana, 26.56% neumonía viral, 8.89% neumonía nosocomial, 6.67% neumonía atípica, y un 5.55% otras neumonías. La mayoría de neumonías en niños son de origen bacteriano; estos diagnósticos generalmente son basados en hallazgos clínicos, hematológicos y radiográficos, relacionándolos con factores tales como la edad, características del huésped y situación epidemiológica debido a que es difícil y costoso aislar los agentes etiológicos de las neumonías bacterianas. <sup>(Rubinsky, 2010)</sup>

Por otro lado, se observó que la aparición de neumonía es mayor en niños de 1 a 6 meses, y de 13 meses a 5 años (Tabla No. 5 y Gráfica No. 5), representando el 40% y 27.8% de los casos, respectivamente. Además, en ambos rangos de edad predominan los casos de neumonía en pacientes de género masculino. Por consiguiente, el servicio que presenta mayor número de casos de neumonía es el de Cunas, con un 71.11% de los casos (Tabla No. 2 y 4 y sus gráficas respectivas).

Según fuentes bibliográficas, en niños menores de 1 año, los virus (sinsicial respiratorio, influenza, parainfluenza, adenivirus) son los responsables más frecuentes de las neumonías. Entre las bacterias, *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae* tipo b son los más frecuentemente aislados. En menores de 1 mes hay que tener en cuenta las bacterias, *Streptococcus* grupo b, enterobacterias, *Staphylococcus aureus* y *Chlamydia tracomatis*, siendo algunos de estos propios del canal del parto y asociados con rotura prematura de membranas. Alrededor del 10% de los casos poseían información sobre el agente patógeno causal de la neumonía, habiendo sido aislado mediante técnicas de laboratorio, esto es importante ya que con la certeza del microorganismo causante se aplica un mejor tratamiento, y por consiguiente se obtienen resultados óptimos en el estado de salud del paciente.

En muchas ocasiones, los pacientes pueden presentar complicaciones inherentes al proceso infeccioso, así como malas respuestas al tratamiento administrado y condiciones desfavorables generales.<sup>(Sociedad Mexicana de Pediatría, 2004)</sup> Además, la mayoría de pacientes presentan diagnósticos secundarios, por lo que se hace más compleja la resolución de los casos. Luego del tratamiento respectivo, tal como se observa en la Tabla No. 6 y Gráfica No. 6, un 87.8% de pacientes con diagnóstico de neumonía tuvo resultados positivos y egresó con vida, mientras que un 12.2% falleció, esto pudo deberse a complicaciones presentadas durante la enfermedad y diagnósticos secundarios relevantes.

El tratamiento empírico inicial de la neumonía incluye el empleo de antibióticos según el germen sospechado; aunque la etiología viral en el niño es muy frecuente, si no se puede descartar la etiología bacteriana se tiene que instituir un tratamiento antibiótico. Dicho tratamiento empírico se modificara dependiendo de la evolución clínica en los pacientes y también en caso de hallarse el agente etiológico. En los casos analizados se detectó que en pocas ocasiones se realizó un antibiograma para conocer la sensibilidad de las colonias bacterianas a ciertos antibióticos, siendo esta una prueba esencial en los casos en donde se han utilizado tratamientos inadecuados anteriormente o en donde no se tiene una certeza del patógeno que pudo haber causado la enfermedad. Además, existen casos en donde no se realizaron algunas pruebas de laboratorio, hematológicas o microbiológicas,

debido a la falta de reactivos y medios para realizarlos; esto puede ser un factor limitante en cuanto al diagnóstico del agente patógeno y, en otros casos, en cuanto al conocimiento de la evolución del paciente.

Desde su descubrimiento, los antibióticos han contribuido a reducir la mortalidad y morbilidad de enfermedades bacterianas. Sin embargo, su uso inadecuado ha acelerado el desarrollo y difusión de bacterias que son resistentes al tratamiento antibiótico. Según la Tabla No. 7 y Gráfica No. 7, los antibióticos mayormente utilizados en el tratamiento de la neumonía hospitalaria en el Hospital General San Juan de Dios fueron la Ampicilina, Gentamicina, Cefotaxima y Amikacina.

Los protocolos de tratamiento actualmente utilizados en el Hospital General San Juan de Dios para la neumonía son basados en literatura variada debido a que los protocolos existentes al momento del estudio son de años atrás, y ya no tienen vigencia. Se observó que para cada tipo de neumonía se han utilizado tratamientos variados y según el grado de gravedad de la neumonía y los diagnósticos secundarios, cada paciente reacciona diferente a dichos medicamentos.

El tratamiento inicial de la neumonía se basa en medidas de sostén, hidratación, nutrición, antipiréticos, y oxigenoterapia. La terapéutica antibiótica en caso de las etiologías bacterianas debe iniciarse precozmente de manera empírica y es dirigida a los patógenos más prevalentes según la edad y la gravedad del paciente; en este tipo de neumonía la combinación Ampicilina/Gentamicina se utilizó en un 31.3% de los casos, mientras que un tratamiento basado únicamente en Ampicilina se usó en el 29.2% de casos; en el 39.5% restante se utilizaron otros protocolos de tratamiento como se observa en la Tabla No.8; los tratamientos teóricos y los prácticos no tienen mayor grado de concordancia, sin embargo esto no se analizará a profundidad, tomando en cuenta que los protocolos de tratamiento teóricos se dedujeron de fuentes bibliográficas que utilizan en el Hospital General San Juan de Dios y no son protocolos oficiales de dicha institución.

Cuando se sugiere neumonía viral, es conveniente retardar el inicio del tratamiento antibiótico. Sin embargo, ésta opción está reservada para aquellos pacientes que están

medianamente enfermos debido a que el crecimiento de virus respiratorios en cultivos de tejido usualmente requieren de 5 a 10 días, además éstas técnicas de diagnóstico son laboriosas, lentas y son generalmente inútiles debido a que la infección usualmente ya está resulta al momento de que la misma es confirmada serológicamente. El deterioro posterior del estado clínico del paciente debe ser la señal de una posible infección bacteriana y con ello se marca el inicio del tratamiento antibiótico. <sup>(Behrman, 2004)</sup> En un 43.5% de los pacientes que padecieron neumonía viral no se indicó tratamiento antibiótico, lo cual indica que el diagnóstico inicial fue correcto; un 17.4% fue tratado con Ampicilina y un 39.1% fue tratado con otros antibióticos como se observa en la Tabla No. 8. Esto sugiere que en un 56.5% de los pacientes que fueron diagnosticados con infección de origen vírico también hubo sospecha de origen bacteriano, por lo que se brindó tratamiento antibiótico.

En cuanto a la neumonía nosocomial, se utilizaron diferentes protocolos de tratamiento en estos pacientes debido a que estos se debieron ajustar a las condiciones específicas de cada caso clínico. En la neumonía neonatal se usaron tratamientos diferentes a los teóricos, sin embargo los pacientes presentaron resultados positivos ante los mismos. Finalmente, en la neumonía atípica, neumonía consolidada y neumonía complicada no se tienen datos de los protocolos de tratamiento teóricos, a pesar de ello, los tratamientos administrados (Tabla No. 8) tuvieron resultados positivos en la resolución de los casos.

En la tabla No. 9 y Gráfica No. 9 se observan los datos sobre los casos en que los tratamientos obtuvieron resultados terapéuticos positivos y los que no tuvieron resultados terapéuticos relevantes. En cuanto a los casos sin resultados terapéuticos relevantes nos referimos a aquellos casos en donde el tratamiento no fue eficaz y se tuvo que cambiar el protocolo o aquellos en los que hubo presencia de efectos adversos. En los casos en que el tratamiento inicial fue eficaz se dice que tuvo un resultado terapéutico positivo; estos corresponden a un 70.8% en la neumonía bacteriana, 78.3% en la neumonía viral, 37.5% en la neumonía nosocomial, 50% en la neumonía atípica, y 100% en la neumonía complicada, neumonía consolidada y neumonía neonatal. Esto muestra que la mayoría de casos obtuvo un resultado favorable para el paciente con el primer protocolo de tratamiento que se administró. Por otro lado, los tratamientos sin resultados terapéuticos favorables

corresponden a un 29.2% en la neumonía bacteriana, 21.7% en la neumonía viral, 62.5% en la neumonía nosocomial, 50% en la neumonía atípica, y 0% en la neumonía complicada, neumonía consolidada y neumonía neonatal. Se observó que hay un gran porcentaje de casos de neumonía nosocomial en donde los tratamientos no tuvieron resultados favorables, esto significa que en la mayoría de casos se requirió de un cambio de protocolo de tratamiento debido a la falta de eficacia o presencia de efectos adversos con el tratamiento inicial; además, se debe tener en cuenta que estos pacientes se encuentran más delicados y que un 100% de los casos analizados tienen diagnósticos secundarios y muchos presentan complicaciones por lo que la resolución de estos casos posee un grado de dificultad mayor que los otros tipos de neumonía.

Uno de los objetivos del estudio fue evaluar la eficacia y seguridad de los medicamentos utilizados en el tratamiento de la neumonía pediátrica, por lo que la aparición de efectos adversos es de suma importancia. El uso inapropiado de las combinaciones de antimicrobianos puede tener inconvenientes como el aumento de las reacciones adversas y, además, cuando ocurre una reacción adversa en un paciente que está recibiendo más de un fármaco a menudo es difícil conocer con certeza el antimicrobiano causal, y puede privar al paciente innecesariamente de los beneficios de un antibiótico adecuado en un futuro.

Durante la revisión y análisis de los expedientes, se encontraron casos que sobresalen y es necesario mencionarlos dada su importancia. Como se menciona anteriormente, en muchos de los casos al momento de la aparición de efectos adversos, los pacientes estaban recibiendo más de un medicamento, por lo que, no se conoce exactamente el medicamento causante de dichos efectos secundarios.

En la tabla No. 10 se observan las sospechas de efectos adversos que se tuvieron en la muestra analizada. Estos efectos secundarios se observaron en un 15.6% de los casos de Neumonía en el Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Algunos de estos son más evidentes debido a que solo se administraba un medicamento al momento de la aparición del mismo. Tales son los casos de un paciente al que se le administraba

Metilprednisolona, quien presentó Leucocitosis; aparición de Insuficiencia Renal Aguda en fase poliúrica al administrar Ampicilina; taquicardia y taquipnea al administrar Piperacilina-Tazobactam; Leucocitosis con el mismo medicamento; y síndrome de apnea epiléptico con la administración de Ofloxacina.

Según la bibliografía, se puede decir que la ampicilina puede provocar nefritis intersticial; la Piperacilina-Tazobactam podría provocar taquicardia y leucopenia; en algunos casos los medicamentos fueron cambiados por otros que fueran mejor tolerados por el paciente, y en otros se consideró que el efecto benéfico era mayor al riesgo que podía correr el paciente.

Así mismo, en la mayoría de casos con presencia de efectos adversos se estaba administrando más de un medicamento y es difícil conocer con exactitud el agente causal del mismo. Todos los efectos secundarios observados durante la investigación se muestran en la tabla No. 10. Se debe acentuar, que muchos de los efectos adversos encontrados, según la literatura, son más afines a ciertos fármacos administrados.

Es importante que al decidir el antibiótico que se va administrar se tengan en cuenta los agentes comúnmente implicados, de acuerdo a la edad de cada paciente; no se debe olvidar que el tratamiento inicial será empírico. Una vez que se conoce al agente microbiano es preciso cambiar el antibiótico por el de elección. (Sociedad Mexicana de Pediatría, 2004) Por ello, es de suma importancia que se realicen exámenes de laboratorio para conocer el agente causal de la neumonía con el fin de poder conocer el origen real de la enfermedad y verificar que se haya dado el tratamiento correcto para la misma.

En la tabla No. 11 se muestran los riesgos que pueden presentar algunos medicamentos o combinaciones de los mismos. Entre ellos se encuentra la combinación Cefepime/Gentamicina; la combinación de un aminoglucósido con una cefalosporina de tercera generación podría incrementar la nefrotoxicidad de la gentamicina y se debe tener especial cuidado en los pacientes con problemas renales. Además, también se debe tener especial cuidado en el uso concomitante de Amikacina con Anfotericina B pues en este caso también se ve incrementado el riesgo de nefrotoxicidad.



En la revisión de los casos, se observó que a 5 pacientes de la muestra se les administró Ofloxacina, cabe mencionar que este medicamento pertenece al grupo de las Fluoroquinonas, medicamentos que, de preferencia, no deberían de ser administrados a pacientes menores de 18 años. Esto debido a que no solo puede provocar problemas en las articulaciones, sino que se considera que podría producir convulsiones en pacientes con epilepsia, y también en pacientes sin antecedentes de convulsiones; de estos 5 pacientes, tres presentaron convulsiones, dos de ellos no tenían antecedentes de las mismas, y uno de ellos sí.

Finalmente, para el cálculo de las dosis de administración de un fármaco se deben tener en cuenta factores tales como la edad y el estado nutricional del paciente, los cuales son decisivos en la respuesta que este tendrá a dicho tratamiento. En los casos analizados se pudo notar que la mayoría no cuenta con datos de peso del paciente, por lo que se desconoce cómo fueron calculadas las dosis de los medicamentos administrados, en especial en los pacientes recién nacidos, debido a que su función renal, sistema enzimático y contenido de agua total corporal difieren de los de niños mayores.

Existen varios métodos para estimar las dosis a emplear. La dosis calculada sobre la base de la edad del niño, es el método menos confiable, porque existe una gran variación del peso a una misma edad. La dosis calculada sobre la base del peso corporal del niño, puede considerarse más confiable que el anterior, pero la respuesta de los medicamentos no siempre está relacionada proporcionalmente con el peso de los pacientes. Muchos procesos fisiológicos y las dosis de los medicamentos están relacionados más estrechamente con el área de superficie corporal que con el peso. Por ello, se podrían utilizar las medidas de la superficie corporal de estos pacientes para calcular las dosis que se podrían ajustar más a las necesidades de cada paciente.

La edad y los cambios que se experimentan fisiológicamente con el crecimiento son una fuente indudable de variabilidad farmacocinética y probablemente farmacodinámica. Esto determina que el niño no sea un “adulto pequeño”, sino que presente una serie de características que le diferencian del adulto. Estos datos deben tomarse en cuenta siempre

que se está tratando a un paciente pediátrico para poder brindarle un servicio de calidad y seguro para su salud.

## 9. CONCLUSIONES

- 9.1 La neumonía bacteriana y viral son las que se presentan con mayor frecuencia en el HGSJD, con un 53.33% y un 25.56% respectivamente, en la población estudiada.
- 9.2 El 58.89% de la población diagnosticada con Neumonía fue de género masculino, mientras que un 41.11% corresponde al género femenino. Del total de los casos, un 71.11% fue registrado en el servicio de Cunas.
- 9.3 En los meses de mayo a septiembre del 2009 se atendió el 67.78% de los casos de Neumonía de ese año, siendo las edades de mayor riesgo de contraer dicha infección, de 1 a 6 meses, y de 13 meses a 5 años, representando el 67.78% del total de casos estudiados.
- 9.4 Los medicamentos mayormente administrados en el tratamiento de la Neumonía pediátrica son Ampicilina, Gentamicina, Amikacina y Cefotaxima. Muchos medicamentos utilizados en el tratamiento de la Neumonía pediátrica en el HGSJD poseen poca evidencia clínica, sin embargo estos son utilizados debido a la falta de formas farmacéuticas pediátricas y en ocasiones a la escasez de medicamentos.
- 9.5 El 87.8% de los casos egresó con vida, mientras que el 12.2% falleció.
- 9.6 El 70% de los casos tuvo resultados terapéuticos positivos con el primer tratamiento administrado, mientras que el 30% no tuvo resultados terapéuticos relevantes y requirió un cambio de protocolo de tratamiento.
- 9.7 Los efectos adversos más comunes son IRA en fase poliúrica, y desordenes hematológicos.
- 9.8 Las fluoroquinolonas, como la ofloxacina, pueden provocar convulsiones en pacientes con epilepsia, y también en pacientes sin antecedentes de convulsiones.

- 9.9 El uso racional de medicamentos en el tratamiento de Neumonía pediátrica es de vital importancia para la disminución de la resistencia bacteriana y las muertes provocadas por estas infecciones.

## **10. RECOMENDACIONES**

- 10.1 Revisar y actualizar los protocolos de tratamiento oficiales para el tratamiento de la Neumonía pediátrica en el Hospital General San Juan de Dios.
- 10.2 Evaluar la aparición de efectos adversos y los medicamentos que los causan con mayor frecuencia para mejorar los tratamientos y brindar medicamentos más seguros a la población que requiere de hospitalización en esta institución.
- 10.3 Conformar comisión de farmacovigilancia para documentar y dar seguimiento a casos de fracasos terapéuticos y vigilancia de reacciones adversas a medicamentos.
- 10.4 Optimizar el método para el cálculo de las dosis que se administran de los diferentes medicamentos para que éstas sean justamente las que el paciente requiere.
- 10.5 Tener en cuenta la evidencia clínica en pediatría que poseen los medicamentos y la historia que los mismos han tenido durante el uso en la institución para conocer las mejores opciones a utilizar para el tratamiento de la Neumonía.
- 10.6 Hacer una correlación bimensual de los principales aislamientos bacterianos de Pediatría en el Hospital General San Juan de Dios para seleccionar la terapéutica indicada en base a sensibilidad y resistencia.

## 11. REFERENCIAS

- 11.1 AHFS Drug information. (2008). American Society of health system pharmacists.
- 11.2 Asociación colombiana de facultades de medicina, ASCOFAME. (2010, abril 07). Guías de práctica clínica basadas en la evidencia, INFECCION RESPIRATORIA AGUDA. Disponible en: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/infeccion%20respiratoria.pdf>.
- 11.3 Bergman DA. (1999). Principios y perspectivas de la mejora de calidad basada en la evidencia. Academia americana de Pediatría, 103, 225-232.
- 11.4 Behrman RE, Kliegman R, Jenson HB. (2004). Nelson Textbook of pediatrics. (17va ed). Estados Unidos: Saunders, (pp. 2618).
- 11.5 Berkow R. (1997). Manual Merck de información médica para el hogar. España: Editorial Oceano.
- 11.6 Calor K, et.al. (2009). Manual de prescripción pediátrica. (15a ed.). México: Intersistemas.
- 11.7 Estudiantes de Quinto año de la Facultad de Ciencias Médicas. (2009). Neumonía comunitaria y atípica durante epidemia de influenza “A” H1N1. USAC. Guatemala. (pp. 9-24).
- 11.8 García-Rodríguez JA. (1996). Microbiología Medica. España: Elsevier, 2, (pp. 81-92).
- 11.9 Gutiérrez G, et.al. (1986). Encuesta sobre el uso de antimicrobianas en las infecciones respiratorias agudas en la población rural mexicana. Hospital infantil de México.
- 11.10 Harrison TR, et.al. (2002). Principios de medicina interna. (15a ed.). México: Mc Graw Hill, 1.
- 11.11 Harvey R, Champe P, Mycek M. (2006). Farmacología. (2a ed.). México: Mc Graw Hill, (pp. 362-365).
- 11.12 Hernández, L, et.al. (2004). Neumonía en la comunidad: Agentes causales, indicadores clínicos y empleo de antibióticos en niños. Revista Mexicana de Pediatría, 71.

- 11.13 Jadavji, T, et:al. (1997). A practical guide for the diagnosis and treatment of pediatric pneumonia. Canadian Medical Association, 156.
- 11.14 Katzung BG. (2007). Farmacología básica y clínica. (10a ed.). México: El Manual moderno, (pp. 1182).
- 11.15 Lopez, R y Ramírez, F. (2007). Inicio de antibióticos en neumonía (criterios utilizados para el uso de antibióticos en pacientes de 2 meses a 12 años del departamento de pediatría del HGSJD de enero a diciembre del año 2006). USAC. Guatemala.
- 11.16 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Sistema de Información Gerencial en Salud –SIGSA-. (2009). Causas de Mortalidad General a Nivel Nacional Año. Disponible en: <http://sigsa.mspas.gob.gt/>.
- 11.17 Netter FH, et:al. (2003). Medicina interna. España: Editorial Elsevier.
- 11.18 Ochoa C, et:al. (2001). Appropriateness of antibiotic prescriptions in community-acquired acute pediatric respiratory infections in spanish emergency rooms. Disponible en: [http://www.aepap.org/evidencias/antibioticos\\_ave31.htm](http://www.aepap.org/evidencias/antibioticos_ave31.htm).
- 11.19 Organización Mundial de la Salud. (2010). Promoción del uso racional de medicamentos: componentes centrales; Perspectivas políticas sobre medicamentos de la OMS. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO\\_EDM\\_2002.3\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO_EDM_2002.3_spa.pdf).
- 11.20 Organización Mundial de la Salud. (2010, abril 08). Promoting safety of medicines for children. Disponible en: [http://www.who.int/medicines/publications/essentialmedicines/Promotion\\_safe\\_med\\_childrens.pdf](http://www.who.int/medicines/publications/essentialmedicines/Promotion_safe_med_childrens.pdf).
- 11.21 Robertson J y Shilkofski N. (2006). Manual de Harriet Lane de pediatría. (17 ed.). España: Elsevier.
- 11.22 Rodes J y Guardia J. Medicina Interna. España: Masson, 1997. 1938 p. (p. 1128-1135).
- 11.23 Rogers MC, Helfaer MA. (2000). Cuidados intensivos en Pediatría. (3ra ed). Mc Graw Hill, (pp. 994).
- 11.24 Rubinsky R, Balanzat AM. (2010, abril 24). Neumonías bacterianas y virales. Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/aiepi1-3-11.pdf>.

- 11.25 Sociedad Mexicana de Pediatría. (2004). Neumonía en la comunidad: Agentes causales, indicadores clínicos y empleo de antibióticos en niños. *Revista mexicana de Pediatría*, 71.
- 11.26 Sweetman SC. (2006). *Martindale The Complete Drug Referente* (35va ed). Pharmaceutical Press.
- 11.27 Tórtora G y Derrickson B. (2006). *Principios de anatomía y fisiología*. (11a ed.). España: Editorial médica panamericana. (pp. 853, 863, 894).
- 11.28 USP DI. (2007). *Drug information for the health care professional*. (27a ed.). EUA: Thomson Micromedex, 1, (pp. 15-20, 1176-1179).
- 11.29 Villeda DM. (2009). *Elaboración de una guía sobre el uso adecuado de medicamentos pediátricos dirigida a los padres de familia, con hijos entre 1 y 6 años de las escuelas rurales y urbanas de la zona 16 de la ciudad de Guatemala*.



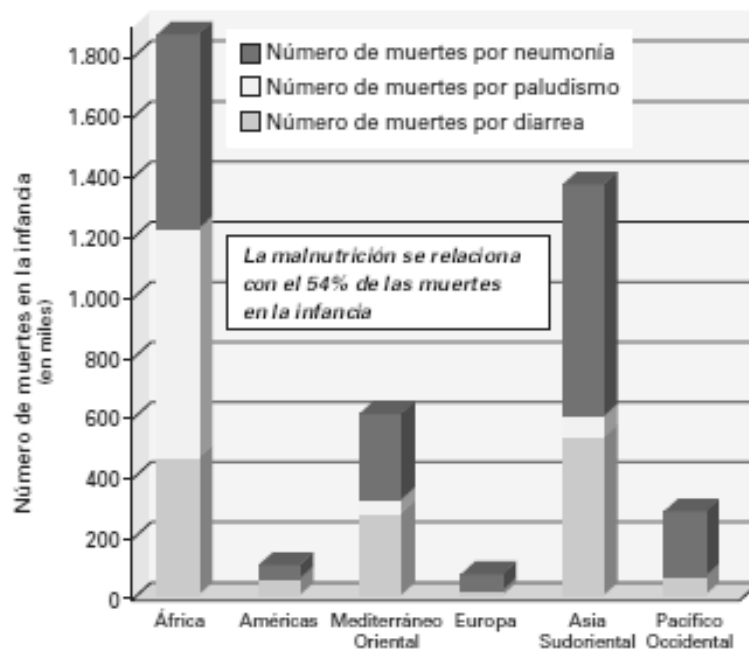
## 12. ANEXOS

**Anexo No. 1:** Tratamiento antibiótico empírico inicial de las neumonías bacterianas (Rubinsky, 2010)

EDAD	AMBULATORIO	HOSPITALIZADO * * * * *	PATOGENOS PREDOMINANTES
0 a 2 semanas		(E) ampicilina (iv) + gentamicina (im-iv) (A) ampicilina (iv) + cefotaxime (iv)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>E. coli</i></li> <li>• Estreptococo B</li> <li>• Enterobacterias intrahospitalarias</li> </ul>
> 2 a 4 semanas		(E) ampicilina + cefotaxime ó ceftriaxona (iv)  (A) eritromicina (po)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>E. Coli</i></li> <li>• <i>Klebsiella p.</i></li> <li>• Enterobacter</li> <li>• Enterobacterias intrahospitalarias</li> <li>• Estreptococo B</li> <li>• <i>C. trachomatis</i></li> </ul>
> 1 a 2 meses		(E) ampicilina (iv) + gentamicina (im-iv) (A) ceftriaxona o cefotaxime (iv) (A) eritromicina (po)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>E. coli</i> y otras enterobacterias</li> <li>• <i>H. influenzae</i></li> <li>• <i>S. pneumoniae</i></li> <li>• <i>C. trachomatis</i></li> </ul>
> 2 m. a 5 años	(E) amoxicilina (po) (A) acetil-cefuroxime (po) (A) cefixima (po)	(E) ampicilina (iv o po) (A) ampicilina (iv) + cloranfenicol (iv) (A) cefuroxime (iv) o ceftriaxona (iv-im) cefixima (po)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>S. pneumoniae</i></li> <li>• <i>H. influenzae</i></li> </ul>
> de 5 años	(E) penicilina V (po) (A) amoxicilina eritromicina (po)	(E) penicilina G (iv) (A) cefuroxime (iv) ceftriaxona (iv-im) vancomicina (iv) eritromicina (po)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>S. pneumoniae</i></li> <li>• <i>Mycoplasma p.</i></li> </ul>
<p>* Ante la sospecha de <i>S. aureus</i> meticilina-sensible = cefalotina (iv) o nafcilina (iv); <i>S. aureus</i> o <i>S. epidermidis</i> meticilina-resistente = vancomicina (iv);</p> <p>** Ante la sospecha de <i>C. trachomatis</i>: eritromicina u otro macrólido;</p> <p>*** Ante la sospecha de <i>P. aeruginosa</i>: ceftazidime = gentamicina o vancomicina;</p> <p>**** Si prevalecen enterobacterias resistentes, reemplazar gentamicina por amikacina.</p> <p>(po) = vía oral; (im) = vía intramuscular; (iv) = vía endovenosa. (E) = Electivo; (A) = Alternativo.</p>			

**Anexo No. 2:** Tabla de mortalidad en menores de 5 años por neumonía, paludismo y diarrea por regiones de la OMS.

### Muertes anuales entre los menores de cinco años por neumonía, paludismo y diarrea, por regiones de la OMS



**Fuentes:** De mortalidad total, estimaciones de 'Proportionate mortality among under fives by region, 2000', Ahmad, O.B., López, A. D. e Inoue, M., 'The Decline in Child Mortality: A reappraisal', *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 78, no. 10, 2000. De mortalidad proporcional, estimaciones de *Informe sobre la salud en el mundo 2003*, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 2003. De malnutrición, Pelletier, D.L., Frongillo, E.A. y Habicht, S.P., Epidemiological evidence for a potentiating effect of malnutrition on child mortality, *American Journal of Public Health*, vol. 83, no. 8, agosto de 1993, pp. 1130-1133.

**Nota:** El UNICEF y la OMS revisan actualmente las cifras de mortalidad proporcional entre los menores de cinco años.

## BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. De boleta: \_\_\_\_\_  
 Mes: \_\_\_\_\_

Servicio: \_\_\_\_\_  
 No. Registro: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL PACIENTE:**

Sexo: F \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_

Edad: 1 - 6 m   
 7 - 12 m   
 13 m - 5 a   
 6 - 10 a   
 > 10 a

Diagnóstico:

Neumonía bacteriana   
 Neumonía atípica   
 Neumonía viral   
 Neumonía nosocomial   
 Otra

Terapéutica iniciada:

Si  No

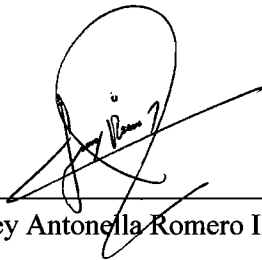
Medicamentos:

Amikacina   
 Ampicilina   
 Ampicilina-Sulbactam   
 Amoxicilina   
 Azitromicina   
 Bromuro de Ipatropio   
 Budesonida   
 Cefepime   
 Cefotaxima   
 Ceftrizxona   
 Clindamicina   
 Eritromicina   
 Gentamicina   
 Meropenem   
 Piperacilina-Tazobactam   
 Vancomicina   
 Otro \_\_\_\_\_

Efectos Adversos:

Anemia   
 Alergia

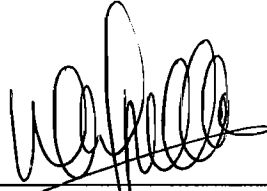
Apnea   
 Bradicardia   
 Cefalea   
 Convulsiones   
 Candidiasis   
 Debilidad   
 Dermatitis   
 Diarrea   
 Dolor abdominal   
 Disnea   
 Exantema cutáneo   
 Eosinofilia   
 Elevación de enzimas hepáticas   
 Elevación de creatinina   
 Elevación de Nitrógeno ureico   
 Escalofríos   
 Fiebre   
 Hemorragia   
 Hipertensión   
 Hipotensión   
 Ictericia   
 Insomnio   
 Insuficiencia renal   
 Leucopenia   
 Mareo   
 Náusea   
 Nefrotoxicidad   
 Neutropenia   
 Ototoxicidad   
 Síndrome de Stevens-Johnson   
 Somnolencia   
 Tinnitus   
 Trombocitopenia   
 Úlcera péptica   
 Urticaria   
 Visión borrosa   
 Vómito   
 Otro \_\_\_\_\_



---

Br. Sidney Antonella Romero Illescas

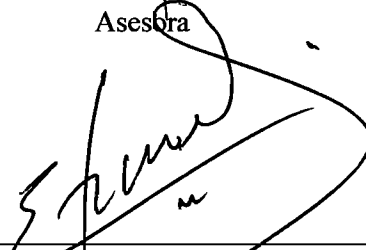
Autora



---

Licda. Wendy Carolina Flores Barrios

Asesora



---

Dr. Ricardo Mena Aplicano

Co-asesor

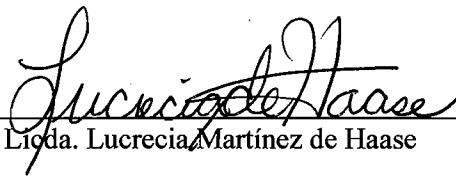
Dr. Ricardo Mena  
MS SALUD PÚBLICA Y EPIDEMIOLOGÍA  
COLEGIADO 7.167



---

Dra. Amariñis Saravia Gómez

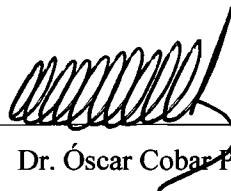
Revisora



---

Licda. Lucrecia Martínez de Haase

Directora de Escuela de Química Farmacéutica



---

Dr. Óscar Cobar Pinto

Decano de Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia