

11224



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL DE PEDIATRIA  
CMN SXXI. IMSS

**“Factores de riesgo para letalidad en pacientes con  
neumonía nosocomial en la unidad de terapia intensiva”.**

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALIZACIÓN EN  
*MEDICINA DEL ENFERMO PEDIÁTRICO EN ESTADO CRITICO*

PRESENTA

Dr. Ricardo Rafael Barcelos Díaz

Tutores: Dr. Miguel Ángel Alvarado Díez,

Jefe del Servicio de la Terapia intensiva HP CMN SXXI

Dra. Ma. Guadalupe Miranda Novales

Jefe del servicio de Infectología HP CMN SXXI





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

***Dedicado a mi esposa  
Lilia, y a mis hijos,  
Valeria y Sebastián,  
Motivo de inspiración y  
superación.***

***Con el propósito de  
mejorar la calidad de  
vida de las niñas y niños  
de México.***

***Gracias a todo el  
personal del Hospital de  
Pediatría CMN SXXI,  
especialmente:  
Dr. Alvarado y Dra. Miranda.***

**INDICE.**

I. Resumen.	3
II. Antecedentes	5
III. Justificación	9
IV. Planteamiento del problema	10
V. Hipótesis	11
VI. Objetivos	12
VII. Material y métodos	13
VIII. Resultados	20
IX. Discusión	25
X. Conclusiones	28
XI. Bibliografía	29
XII. Anexos	
▪ Hoja recolección de datos.	31
▪ PRISM	33
▪ Criterios diagnósticos de neumonía nosocomial.	34
XIII. Cuadros y figuras de resultados.	
▪ Cuadro 1. Características generales	35
▪ Cuadro 2. Enfermedades subyacentes de pediatría general.	36
▪ Cuadro 3. Aislamiento microbiológico.	37
▪ Cuadro 4. Factores asociadas a falla terapéutica.	38
▪ Cuadro 5. Factores asociados a letalidad	39
▪ Cuadro 6. Análisis multivariado para falla terapéutica y letalidad	40
▪ Figura 1. Casos y defunciones por año.	41
▪ Figura 2. Esquema antimicrobiano inicial utilizado.	42
▪ Figura 3. Causas de defunción.	43

## **RESUMEN.**

**Objetivos:** a) Identificar los factores asociados a falla terapéutica del esquema antimicrobiano inicial en la neumonía nosocomial de los pacientes hospitalizados en la unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP). b) Establecer los factores de riesgo asociados a letalidad en pacientes con neumonía nosocomial hospitalizados en UTIP.

**Material y métodos.** Diseño: casos y controles, se incluyeron todos los pacientes hospitalizados de enero 1998 al 30 junio 2004 que desarrollaron neumonía intrahospitalaria. Se analizaron los factores que se asociaron a falla terapéutica y letalidad. Para el objetivo uno, se consideraron casos los pacientes con neumonía nosocomial y falla terapéutica y los controles los pacientes con respuesta adecuada. Para el objetivo dos, se consideraron casos los pacientes con desenlace fatal (muerte), y controles los pacientes que sobrevivan. Se utilizó estadística descriptiva con frecuencias simples y porcentajes, e inferencial mediante el cálculo de razón de momios con intervalo de confianza 95% (IC 95%). Se efectuó análisis multivariado mediante regresión logística.

**Resultados.** Se incluyeron los 229 pacientes incluidos en el estudio 109 (47.6%) eran hombres y 120 (52.4%) mujeres. 57.2% de los pacientes tenían algún grado de desnutrición (7.5% de tercer grado). La mitad de los pacientes (51.2%) habían ingresado a terapia intensiva para cuidados posquirúrgicos. Las enfermedades subyacentes más frecuentes fueron por grupo: cardiopatías congénitas (45.1%) y enfermedades neurológicas (14.3%). El 83.4% del grupo de estudio había recibido antimicrobianos antes de desarrollar la neumonía. El 70.7% cumplieron criterios para neumonía asociada a ventilador. Un total de 89 pacientes recibieron dicloxacilina/ amikacina como terapia antimicrobiana inicial y 40 cefalotina/ amikacina. Los otros esquemas utilizados tienen gran variabilidad, incluyendo combinaciones de cefalosporinas de tercera y cuarta generación con fluoroquinolonas, carbapenémicos, vancomicina y en algunos, anfotericina B. Un segundo esquema antimicrobiano fue necesario en 88 pacientes y de ellos 30 pacientes ameritaron un tercer esquema. Se presentaron un total de 54 defunciones (23.6%). La tasa de letalidad global fue de 14.22 x 1000 egresos. El análisis multivariado por regresión logística se encontró que solamente el antecedente de haber recibido previamente antimicrobianos (RM 2.87, IC 95% 1.17-7  $p=0.020$ ), y la asistencia ventilatoria mecánica por más de 5 días (RM 2.87 IC 95% 1.84-4.5  $p<0.001$ ) se asociaron independientemente a la falla terapéutica. En el análisis multivariado los factores que se asociaron independientemente a la letalidad fueron: PRISM mayor de 10 al inicio de la neumonía (RM 1.85, IC 95% 0.979 - 3.5  $p=0.056$ ); PRISM a las 72 horas mayor de 10 (RM 2.3, IC 95% 1.35-3.9  $p=0.002$ ); falla del esquema antimicrobiano empírico inicial (RM 6.65, IC 95% 2.61-17  $p<0.0001$ );  $PaO_2/FiO_2$  menor de 100 al momento del diagnóstico (RM 2.23, IC 95% 1.1-4.51  $p=0.025$ ) y  $PaO_2/FiO_2$  menor de 100 a las 72 horas (RM 2.05, IC 95% 1.074-3.91  $p=0.03$ ) y como factor protector el encontrarse en UTIP al momento del diagnóstico de la neumonía (RM 0.254, IC 95% 0.62-1.0  $p=0.056$ ).

**Conclusiones.** La neumonía nosocomial en la UTIP del Hospital de Pediatría es frecuente, en tanto se tiene información al respecto de la epidemiología microbiana local, el esquema antimicrobiano elegido se debe basar en los antecedentes del paciente, sobre todo cuando ha recibido tratamientos antimicrobianos previos, y el tiempo de asistencia ventilatoria previo. La falla del esquema empírico inicial es sin duda un factor que contribuye a la letalidad en los pacientes con mayor gravedad.

**Abstract.**

**Objectives:** a) to identify factors associated to therapeutic failure to the initial antimicrobial treatment in patients with nosocomial pneumonia in a Pediatric Intensive care unit (PICU). b) to establish risk factors associated to mortality in patients with nosocomial pneumonia hospitalized in PICU.

**Material and methods.** Design: case-control study. All patients hospitalized from January 1998 to June 2004 that develop nosocomial pneumonia were included to analyze factors associated to therapeutic failure and mortality. Objective one: cases: patients with nosocomial pneumonia and therapeutic failure and controls patients with adequate response. Objective two: case, patients who died, and controls those who survived. Statistical analysis: descriptive statistics with simple frequencies and percentages, and inferencial calculating odds ration and confidence interval 95% (CI 95%). Multivariate analysis with logistic regression..

**Results.** 229 patients were included 109 (47.6%) male y 120 (52.4%) female. 57.2% of the patients were malnourished (7.5% third grade malnutrition). 51.2% of the patients were admitted to receive postoperative care. Most frequent underlying diseases were: congenital heart disease (45.1%) and neurologic conditions (14.3%). 83.4% of the study group had received antimicrobial treatment before the occurrence of pneumonia. 70.7% of the cases were associated to mechanical ventilation. A total of 89 patients received dicloxacilin/amikacin for initial treatment and 40 cephalotin/amikacin. Other regimens were extremely variable, including combinations of 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> generation cephalosporins, fluoroquinolones, carbapenems, vancomycin and some of them amphotericin B. A second regimen was necessary in 88 patients and 30 of them required a third one. 54 patients died (23.6%). Mortality rate was 14.22 x 1000 discharges. Multivariate analysis by logistic regression found that: previous antimicrobial treatment (OR 2.87, CI 95% 1.17-7 p= 0.020), and mechanical ventilation for more than 5 days (OR 2.87 CI 95% 1.84-4.5 p <0.001) were independently associated to therapeutic failure and those associated to mortality were: PRISM higher than 10 at the beginning of the pneumonia (OR 1.85, CI 95% 0.979 - 3.5 p= 0.056); PRISM at 72 h of evolution >10 (OR 2.3, % CI 95% 1.35-3.9 p = 0.002); failure to the empirical antimicrobial treatment (OR 6.65, IC 95% 2.61-17 p < 0.0001); PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 100 at the moment of diagnosis (OR 2.23, CI 95% 1.1-4.51 p 0.025) and PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 100 at 72 h (OR 2.05, CI 95% 1.074-3.91 p 0.03) and protective factor to be hospitalized at PICU at the moment of diagnosis (OR 0.254 , IC 95% 0.62-1.0 p = 0.056).

**Conclusions.** Nosocomial pneumonia in the PICU is a frequent infection. Meanwhile information of the local microbiology, the antimicrobial regimen should be decided on previous antimicrobial treatments, and time of mechanical ventilation. Failure to initial empirical treatment is an important factor that influences mortality rates.

## **II. Antecedentes científicos.**

Las infecciones nosocomiales son una complicación común, que se presenta durante la hospitalización de los pacientes y ocurren en proporción cercana al 30% en las unidades de terapia intensiva (UTIP). La neumonía, la bacteremia y la infección de vías urinarias son los eventos reportados más comúnmente en diversas unidades hospitalarias<sup>1-3</sup>.

La neumonía nosocomial se define como aquella infección pulmonar que se adquiere en el hospital después de las primeras 72 horas de ingreso, o dentro de los primeros 7 días posteriores a su egreso. Un tipo especial de neumonía nosocomial es la asociada a ventilación (NAV), la cuál se define como la infección pulmonar desarrollada después de 48 horas de asistencia ventilatoria<sup>4</sup>.

En la práctica clínica es común que nos enfrentemos a la neumonía nosocomial, los datos disponibles sugieren que la incidencia es de 5 a 10 casos por 1000 egresos hospitalarios, incidencia que incrementa seis a 20 veces más en los pacientes sometidos a ventilación mecánica; en esta población la incidencia de neumonía es de alrededor del 20 – 25% con cifra de letalidad hasta del 70%<sup>5-7</sup>. Se han publicado pocos estudios en población pediátrica, en las unidades de terapia intensiva se reporta una incidencia de 30%, reconociéndose que el mayor número de los casos se presentan 5 días después de la intubación endotraqueal<sup>8-9</sup>. En el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI

la neumonía nosocomial es la segunda causa de infección intrahospitalaria, registrándose con una mortalidad del 30%<sup>10</sup>.

El diagnóstico de Neumonía nosocomial es complicado, esto por la dificultad que se tiene para hacer distinción con otras afecciones pulmonares, tales como hemorragia y edema pulmonar; sobre todo en pacientes en estado crítico. El estándar de oro para establecer el diagnóstico de neumonía es la biopsia pulmonar, procedimiento que excepcionalmente se realiza en los pacientes, ya que no es esencial tener el diagnóstico microbiológico y por lo general se hacen recomendaciones basadas en la epidemiología local de los microorganismos identificados en aspirados bronquiales y hemocultivos. Actualmente el diagnóstico debe basarse en los criterios propuestos por el CDC <sup>4</sup> (anexo 4).

Se han identificado diversos factores de riesgo para el desarrollo de la neumonía, estos incluyen exposición previa a antimicrobianos, estancia prolongada en la UTIP, intubación prolongada, tratamiento con antiácidos o inhibidores H2 de la histamina, presencia de dispositivos externos y edad avanzada<sup>11</sup>.

Las bacterias son los microorganismos mayormente implicados en la etiología, pero el origen también puede ser viral o fúngico. Los agentes bacterianos más frecuentes son *Staphylococcus spp.* y los bacilos Gram negativos (enterobacterias y no fermentadores), los que en conjunto representan 30 – 40% de los eventos.



Se ha determinado que la participación de los bacilos gram-negativos no fermentadores como *Acinetobacter spp* y *P. aeruginosa* pueden implicar mayor letalidad<sup>12-13</sup>.

Se reconoce que los antimicrobianos son la piedra angular del manejo de la neumonía nosocomial y se ha sugerido que el inicio oportuno y adecuado repercute favorablemente en la evolución del paciente<sup>14</sup>. Además se han realizado recomendaciones para evitar el uso excesivo e inapropiado de los antibióticos, que se relaciona con un incremento en la población de bacterias resistentes<sup>15</sup>.

Si bien para pacientes adultos existen recomendaciones para el tratamiento de neumonía nosocomial y neumonía asociada a ventilación, para pacientes pediátricos solamente se apoya la elección del tratamiento empírico de acuerdo a la epidemiología de los microorganismos.

Debido a las comorbilidades que habitualmente acompañan a la existencia de neumonía, es difícil precisar los criterios para documentar falla terapéutica<sup>16</sup>, lo que da lugar a cambios frecuentes en los esquemas y mayor selección de bacterias multirresistentes. Por estas mismas comorbilidades, también ha sido difícil separar el peso de la infección en la letalidad del grupo de pacientes afectados, aunque aparentemente el estado de gravedad al ingreso, es lo que más influye en el desenlace, como ha sido señalado por Höffken y cols.,<sup>17</sup> estos autores otorgan un valor al estado clínico ocasionado por la enfermedad de base a través de escalas de puntuación pronóstica al momento del diagnóstico de la

neumonía nosocomial, como APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Examination) y TISS (Therapeutic intervention scoring system); así establecieron que de todas las defunciones presentadas, solo el 30 – 50% son resultado directo de la infección pulmonar y el resto hubiera ocurrido aún sin la presencia de esta. Rello y cols.<sup>18</sup> encuentran que la evaluación con las escalas de puntuación pronóstica de la severidad de la enfermedad, cuando la neumonía es diagnosticada y no al ingreso a la UTIP o a las 24 h, tiene mayor valor como predictor de sobrevida<sup>19-20</sup>.

No se ha evaluado en nuestra unidad de manera sistemática el impacto y desenlace de los pacientes que adquieren neumonía nosocomial durante su estancia en UTIP, o bien que requieren ingreso a esta unidad por presentar complicaciones secundarias a la infección nosocomial.

### **III. Justificación.**

La neumonía intrahospitalaria es una entidad que ocasiona incremento en la morbilidad y mortalidad en el paciente hospitalizado, reconociéndose como la 2ª. causa de infección nosocomial en la UTIP. El promedio de egresos anuales de la UTIP del Hospital de Pediatría de CMN SXXI es de 500-600 pacientes. El 90% de estos requieren de ventilación mecánica, del 10% al 20% de estos desarrolla neumonía intrahospitalaria, con letalidad de 30%.

El determinar los factores relacionados con falla terapéutica y letalidad permitirá plantear estrategias para modificar aquellos factores susceptibles de cambio, así se optimizarán los recursos disponibles para la atención de los pacientes en la unidad hospitalaria.

#### **IV. Planteamiento del problema.**

La neumonía nosocomial de los pacientes ingresados en la UTIP implica un reto diagnóstico y terapéutico para el clínico, mismo que debe decidir un esquema antimicrobiano empírico con base a las características del paciente y a los antecedentes microbiológicos de la unidad hospitalaria. Los pacientes que son atendidos en estas unidades, por lo general tienen más de una condición subyacente, que además de contribuir a la adquisición de infecciones, influye en el desenlace de la complicación.

1. ¿ Cuáles son los factores de riesgo para falla terapéutica en los pacientes con neumonía intrahospitalaria en la unidad de terapia intensiva en el Hospital de Pediatría de CMN SXXI ?
2. ¿ Cuáles son los factores de riesgo para letalidad en los pacientes con neumonía intrahospitalaria en la unidad de terapia intensiva en el Hospital de Pediatría de CMN SXXI ?

## **V. Hipótesis.**

1. Los factores que se asocian a falla terapéutica del esquema antimicrobiano serán: tratamiento antimicrobiano inicial inadecuado, tratamiento antimicrobiano previo, bacterias multirresistentes, infecciones concomitantes, e inmunocompromiso.
  
2. Los factores que se asocian a letalidad serán: tratamiento antimicrobiano inicial inadecuado, bacterias multirresistentes, índice de PRIMS elevado y comorbilidades no infecciosas.

## **VI. Objetivos.**

- Identificar los factores de riesgo asociados a falla terapéutica del esquema antimicrobiano inicial en la neumonía nosocomial de los pacientes en estado crítico hospitalizados en UTIP.
- Establecer los factores de riesgo asociados a letalidad en pacientes con neumonía nosocomial hospitalizados en UTIP.

## **VII. Material y métodos.**

### **Diseño.**

Se realizó un estudio de casos y controles.

### **Lugar donde se realizó el estudio:**

Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional, Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, centro hospitalario de tercer nivel de atención.

### **Universo de estudio.**

Pacientes con diagnóstico de neumonía nosocomial que ingresaron a la unidad de Terapia Intensiva en el periodo del 1º. de enero 1998 al 30 de junio de 2004.

### **Criterios de inclusión.**

- a) Pacientes de 1 mes a 17 años de edad con diagnóstico de neumonía nosocomial que estuvieron hospitalizados en la terapia intensiva antes del desarrollo de la infección.
- b) Pacientes de 1 mes a 17 años de edad con diagnóstico de neumonía nosocomial y que requirieron hospitalización en la terapia intensiva.

**Criterios de exclusión.**

- a) Pacientes con diagnóstico de neumonía comunitaria.
- b) Aquellos pacientes en quienes se identificó otra causa de afección pulmonar no infecciosa tales como edema agudo pulmonar, hipertensión pulmonar, y hemorragia pulmonar.

**Criterios de eliminación.**

- a) Pacientes con información incompleta para llevar a cabo el análisis.
- c) Pacientes que se trasladaron a otra unidad y no se pudo evaluar el desenlace.
- d) Pacientes que fallecieron en las siguientes 72 h del diagnóstico de neumonía nosocomial e inicio del tratamiento antimicrobiano.



## **Definición operacional de las variables.**

### Variables independientes.

- a) Sexo. Condición genotípica o fenotípica que distingue a la mujer del hombre  
Escala nominal dicotómica. Categoría: Masculino / femenino.
- b) Edad. Tiempo transcurrido de años, meses y días, desde el nacimiento hasta la fecha de ingreso al hospital. Escala cuantitativa continua. Unidad de medición: meses, años.
- c) Estado nutricional. Correlación de peso y talla para la edad, acorde a las tablas del Dr. Ramos Galván, así como el índice de masa corporal y su desviación estándar. Escala ordinal. Categorías: Eutrófico, Desnutrido de primero, segundo y tercer grado.
- d) Inmunocompromiso. Se considerará inmunocomprometido en caso de que el paciente tenga desnutrición de 3er. grado, presente enfermedad hematológica, una cuenta de neutrófilos absolutos sea menor de  $500/\text{mm}^3$ , reciba prednisona por más de 2 semanas a dosis mayores de 2 mg/kg/día en pacientes menores de 10 Kg. o una dosis de 20 mg/día en pacientes con mas de 10 Kg. de peso. Escala nominal dicotómica. Categoría: Inmunocomprometido / Inmunocompetente.
- e) Enfermedad subyacente. Entidad nosológica por la cual el paciente recibe atención en nuestra unidad. Escala nominal.

- f) Predisposición para el desarrollo de la neumonía. Factores que se ha demostrado su asociación al desarrollo de la enfermedad
- a. Trastornos de la deglución.
  - b. Uso de bloqueadores H2
  - c. Uso de bloqueadores neuromusculares
  - d. Alimentación en infusión continua por sonda orogástrica
- Escala nominal. Categoría: Presente, ausente.
- g) Equipo de terapia respiratoria. Uso de nebulizadores, casco cefálico, oxígeno directo, humidificadores, y bolsa de reanimación. Escala nominal. Categoría: presente, ausente.
- h) Estancia intrahospitalaria. Tiempo transcurrido desde el ingreso hasta el diagnóstico de la neumonía. Escala cuantitativa discreta. Unidad de medición: días..
- i) Procedimientos quirúrgicos de tórax – abdomen. Antecedentes de cirugía de tórax-abdomen en los 15 días previos al inicio del cuadro neumónico. Escala nominal dicotómica. Categoría: presente, ausente.
- j) Uso previo de antimicrobianos. Administración de antimicrobianos por vía endovenosa hasta un mes previo al desarrollo de la neumonía intrahospitalaria. Escala nominal dicotómica. Categoría: si / no.
- k) Neumonía intrahospitalaria. Se define como la infección pulmonar que se adquiere en el hospital, después de las 72 h de ingreso o dentro de los primeros 7 días después del egreso hospitalario. Escala nominal. Se dividirá en dos categorías de acuerdo al momento de adquisición:

Neumonía temprana (antes de los 5 días) y neumonía tardía (después de los 5 días). Y se anota como neumonía asociada a ventilación, en el caso de presentarse en pacientes con asistencia mecánica a la ventilación, que no estaba presente al momento de la intubación, y que se desarrolla después de 48 horas de iniciada la ventilación mecánica.

- l) Tratamiento antimicrobiano inicial. Esquema antimicrobiano utilizado por vía endovenosa para el manejo de la neumonía al momento del diagnóstico. Escala: nominal.
- m) Días de asistencia ventilatoria. Periodo de tiempo desde el momento de iniciar la asistencia ventilatoria hasta el desarrollo de la neumonía. Escala Cuantitativa discreta. Unidad de medición: días.
- n) PRISM (pediatric risk of mortality). Escala de mortalidad derivada de las condiciones fisiológicas, bioquímicas y hematológicas en el momento de la evaluación del paciente (anexo 2). Escala cuantitativa continua.

Variables dependientes.

1. **Respuesta adecuada al tratamiento.** Se considerará cuando en la evaluación realizada a las 72 h exista mejoría de la sintomatología inicial posterior a la administración del tratamiento antimicrobiano. Escala nominal.  
Categoría: si/no
2. **Falla terapéutica.** Se considerará falla cuando posterior a 72 h de iniciado el esquema antimicrobiano, exista progresión de la sintomatología clínica y/o radiológica y se modifique el esquema antimicrobiano. Escala nominal.  
Categoría : si/no.
3. **Desenlace.** Evolución clínica desde el momento en que se diagnostica la neumonía hasta que el paciente egresa de la terapia intensiva. Escala nominal . Se dividirá en : curación y muerte
  - **Curación.** Remisión de los datos clínicos de neumonía y de los datos de respuesta inflamatoria sistémica, en relación al esquema antimicrobiano utilizado. Escala nominal: curación por el primer esquema, segundo esquema o el tercer esquema.
  - **Muerte.** Cese de las funciones cardiacas y cerebrales a consecuencia de la neumonía nosocomial. Escala nominal: muerte relacionada a la neumonía, / no relacionada a la neumonía.

**Análisis estadístico.**

Para el objetivo uno, se consideraron casos los pacientes con neumonía nosocomial y falla terapéutica y los controles los pacientes con respuesta adecuada. Para el objetivo dos, consideramos casos a los pacientes con desenlace fatal (muerte), y controles los pacientes que sobrevivieron.

Se utilizó estadística descriptiva con frecuencias simples y porcentajes, e inferencial mediante el cálculo de razón de momios con intervalo de confianza 95% (IC 95%). Se efectuó análisis multivariado mediante regresión logística.

## **VIII. Resultados.**

Se incluyeron inicialmente un total de 300 registros con diagnóstico de neumonía nosocomial de los archivos del departamento de Epidemiología y Medicina Preventiva, captados entre enero de 1998 a junio del 2004. Se eliminaron 71 casos, 63 por no haber ingresado a la Unidad de Terapia Intensiva y 8 por no contar con expediente clínico.

Para el análisis se incluyeron un total de 229 pacientes, de los cuales 109 (47.6%) correspondieron al sexo masculino y 120 (52.4%) al sexo femenino. Los grupos de edad más frecuentemente afectados fueron los lactantes y preescolares (184 casos). Más de la mitad de los pacientes (57.2%) tenían algún grado de desnutrición, pero solamente el 7.5% eran desnutridos de tercer grado. La mayoría eran inmunocompetentes. La mitad de los pacientes (51.2%) habían ingresado a terapia intensiva para cuidados posquirúrgicos. Otras características generales se observan en el cuadro 1. Las enfermedades subyacentes más frecuentes fueron por grupo: cardiopatías congénitas (45.1%) y enfermedades neurológicas (14.3%), el resto de los pacientes tenían diagnósticos diversos (cuadro 2). El 83.4% del grupo de estudio había recibido antimicrobianos antes de desarrollar la neumonía. El 70.7% cumplieron criterios para neumonía asociada a ventilador.

Los datos que se registraron con mayor frecuencia apoyando el diagnóstico de neumonía fueron la fiebre, esputo purulento, estertores crepitantes y una imagen

radiológica con ocupación alveolar. Los datos encontrados con menor frecuencia fueron hipotermia y cianosis. Al 90% de los pacientes se les realizó toma de hemocultivos, con una recuperación microbiológica del 13%; mientras que el cultivo de aspirado bronquial fue positivo en 18.8%. De los 73 cultivos positivos en 49 ocasiones se recuperó un solo agente microbiológico, mientras que en 24 el cultivo fue polimicrobiano. Los bacilos Gram negativos aerobios fueron los más comúnmente aislados (68.3%), seguidos de los cocos Gram positivos (15.7%), *Candida* spp. (11.6%) y microorganismos de la microbiota normal (4.4%). De los bacilos Gram negativos predominó *Klebsiella pneumoniae* (24.2%) seguido de *Pseudomonas aeruginosa* (22.1%) y *Escherichia coli* (14.7%). De los cocos Gram positivos se encontró *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* coagulasa negativa y *Enterococcus faecalis* (cuadro 3).

La distribución de los casos por año y sus tasas de incidencia se presentan en la figura 1. En la figura 2 se señalan los esquemas utilizados como tratamiento empírico inicial. Se observó que del año 1998 al 2000 entre el 50 y 80% de los pacientes recibieron dicloxacilina-amikacina, a final del año 2000 se empezó a utilizar cefalotina-amikacina en algunos casos; incrementándose posteriormente su uso, al grado que durante el primer semestre del año 2004 fue el esquema inicial empleado en el 50% de los casos. Un total de 89 pacientes recibieron dicloxacilina/ amikacina como terapia antimicrobiana inicial y 40 cefalotina/ amikacina. Los otros esquemas utilizados tienen gran variabilidad, incluyendo combinaciones de cefalosporinas de tercera y cuarta generación con

fluoroquinolonas, carbapenémicos, vancomicina y en algunos, anfotericina B. El año en el que se observaron los esquemas más diversos fue durante el 2002, a pesar de que en éste se registraron únicamente 26 casos. Un segundo esquema antimicrobiano para el tratamiento de la neumonía fue necesario en 88 pacientes y de ellos 30 pacientes ameritaron un tercer esquema.

Se presentaron un total de 54 defunciones (23.6%), en el 48% de ellas el fallecimiento de ellas el fallecimiento se atribuyó a la neumonía ó a complicaciones de la infección (figura 3). La tasa de letalidad global fue de 14.22 x 1000 egresos. Durante los meses de enero a junio 2004 ya se han registrado 24 casos con una tasa de 17.24 x 1000 egresos.

Con relación a la respuesta al tratamiento, un total de 88 pacientes tuvieron falla al esquema antimicrobiano inicial (38%). El análisis univariado demostró que los factores asociados a falla del esquema antimicrobiano inicial fueron: desnutrición de 3er. grado (RM 4.29 , IC 95% 1.34 – 14.59.  $p = 0.004$ ); encontrarse inmunocomprometido ( RM 2.29 , IC 95% 1.07 – 4.91  $p = 0.019$ ); haber recibido antimicrobiano por 3 a 7 días antes del desarrollo de la neumonía (RM 2.17, IC 95% 1.2 – 3.95  $p = 0.005$ ); y asistencia ventilatoria mecánica por más de 5 días (RM 9.12, IC 95% 4.16 – 20.48  $p = 0.001$ ). (Cuadro 4)

En el análisis multivariado por regresión logística se encontró que solamente el antecedente de haber recibido previamente antimicrobianos (RM 2.87, IC 95% 1.17-7  $p = 0.20$ ), y la asistencia ventilatoria mecánica por más de 5 días (RM 2.87



IC 95% 1.84-4.5  $p < 0.001$ ) se asociaron independientemente a la falla terapéutica (cuadro 6).

Del total de los pacientes incluidos, fallecieron 54, para una tasa de letalidad por año de 14.22 por 1000 egresos. Durante los meses de enero a junio 2004 se han registrado 24 casos con una tasa de 17.24 por 1000 egresos.

El análisis univariado para determinar los factores de riesgo asociados a letalidad por neumonía nosocomial, se encontró asociación estadísticamente significativa de los siguientes: adquirir la neumonía en un servicio diferente y requerir de ingresar a UTIP (RM 2.98, IC 95% 1.49 – 6.0  $p = 0.001$ ); PRISM mayor de 10 al inicio de la neumonía (RM 4.13, IC 95% 2.07-8.28  $p = 0.001$ ); PRISM a las 72 horas mayor de 10 (RM 6.95, IC 95% 3.28 – 14.83  $p = 0.001$ ); falla del esquema antimicrobiano empírico inicial (RM 5.29, IC 95% 2.61 – 10.38  $p = 0.001$ ); cambio del esquema antimicrobiano inicial por progresión clínica (RM 2.98, IC 95% 1.49 – 6.0  $p = 0.001$ ),  $PaO_2/FiO_2$  menor de 100 al momento del diagnóstico (RM 2.57, IC 95% 1.31-5.05  $p = 0.002$ ) y  $PaO_2/FiO_2$  menor de 100 a las 72 horas (RM 5.03, IC 95% IC 2.46 – 10.36  $p = 0.001$ ). (Cuadro 5).

En el análisis multivariado los factores que se asociaron independientemente a la letalidad fueron: PRISM mayor de 10 al inicio de la neumonía (RM 1.85, IC 95% 0.979 - 3.5  $p = 0.056$ ); PRISM a las 72 horas mayor de 10 (RM 2.3, IC 95% 1.35-3.9  $p = 0.002$ ); falla del esquema antimicrobiano empírico inicial (RM 6.65, IC 95% 2.61-17  $p < 0.0001$ );  $PaO_2/FiO_2$  menor de 100 al momento del diagnóstico (RM 2.23, IC 95% 1.1-4.51  $p = 0.025$ ) y  $PaO_2/FiO_2$  menor de 100 a las 72 horas

(RM 2.05, IC 95% 1.074-3.91  $p$  0.03) y como factor protector el encontrarse en UTIP al momento del diagnóstico de la neumonía (RM 0.254 , IC 95% 0.62-1.0  $p$  = 0.056). ( cuadro 6 )

## **IX. Discusión.**

Los datos disponibles sobre neumonía nosocomial en América Latina sugieren que la incidencia es de cinco a diez casos por 1000 egresos hospitalarios, incidencia que se incrementa seis a 20 veces más en los pacientes sometidos a ventilación mecánica; en esta población la incidencia de neumonía es de alrededor del 20 – 25% con cifra de letalidad de 22 % hasta del 70%<sup>5-7</sup>. En nuestro estudio, nosotros encontramos una mortalidad atribuible a neumonía nosocomial de 23% que nos coloca en un límite bajo de letalidad, pero con una incidencia de 60 casos por 1000 egresos de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) y una letalidad de 14 casos por cada 1000 egresos de UTIP.

La neumonía nosocomial se caracteriza por ser una infección que presenta mayor grado de dificultad para seleccionar una terapia temprana adecuada, ya que los factores subyacentes del paciente y el entorno hospitalario, modifican sustancialmente las bacterias que colonizan previamente a estos pacientes y de las cuales, aparentemente se seleccionan los microorganismos que ocasionan infección. Los factores reportados en otros estudios que pesan más para una decisión inapropiada de terapia antimicrobiana son: terapia antimicrobiana previa, hospitalización prolongada antes de iniciar el tratamiento, procedimientos invasivos y desconocimiento de la microbiología local<sup>21</sup>, en estos estudios se destaca el papel de la falla terapéutica sobre el incremento en la letalidad. En nuestro estudio, 88 (38%) de 229 pacientes presentaron falla terapéutica del primer esquema antimicrobiano, con una mortalidad de 42%; mientras que en el

grupo que no requirió cambio del esquema antimicrobiano inicial, la mortalidad fue de 13.7%, demostrándose en el análisis multivariado el incremento del riesgo que tienen estos pacientes de fallecer. Estos hallazgos son muy semejantes a lo reportado por Kollef quien encontró en su grupo de estudio una letalidad de 52% en los pacientes con terapia inadecuada en comparación de 12.2% en aquellos que no tuvieron ese factor de riesgo<sup>14</sup>. Al igual que los estudios en adultos que demuestran un puntaje de APACHE II como predictor de supervivencia<sup>3</sup>, en nuestro estudio en población pediátrica demostramos una correlación entre PRISM II y supervivencia de manera significativa, al momento del diagnóstico y a las 72 horas.

Un hallazgo que llama la atención es el hecho de que los pacientes que adquirieron la neumonía nosocomial en otra área diferente a la unidad de terapia intensiva pediátrica y que requirieron de ingresar a ésta unidad, tuvieron un mayor riesgo de fallecer, es posible que estos pacientes inicien el tratamiento más tardíamente por una detección no oportuna, o bien que el ingreso a la unidad se realice en un momento en que la infección ha progresado y la gravedad sea mayor. También encontramos como factor de riesgo para mortalidad un índice de Kirby ( $PaO_2 / FiO_2$ ) menor de 100 al momento del diagnóstico de la neumonía y a las 72 horas del diagnóstico, situación que traduce una grave alteración del intercambio gaseoso alveolo - capilar, pero que habrá que tomar con reserva en aquellos pacientes con cardiopatías cianógenas. Otros factores que pudieran haber influido en la letalidad, como enfermedades subyacentes y condiciones del hospedero (desnutrición grave, inmunocompromiso), no se asociaron con mayor

letalidad, lo cual destaca la importancia de identificar la paciente como en estado crítico, más que esperar que debido a su pobre capacidad de respuesta a la infección, la evolución sea poco satisfactoria.

Las limitaciones a las que nos enfrentamos debido a la naturaleza retrospectiva del estudio fueron un número pequeño de pacientes a los que se les tomó cultivo cuantitativo de aspirado bronquial, por lo que el análisis con relación al tratamiento antimicrobiano específico no pudo efectuarse, y si bien aparentemente el cambio de esquema debido a la progresión clínica de la infección no se asoció independientemente a la letalidad, un análisis cuidadoso de este punto deberá efectuarse en un estudio prospectivo.

No se demostró, como en otros estudios que los trastornos en la mecánica de la deglución influyeran en el desenlace, posiblemente debido a la gran variabilidad de los diagnósticos de los pacientes que requieren atención en la unidad de terapia intensiva pediátrica.

La neumonía nosocomial, es un problema frecuente en los pacientes que requieren atención en la UTIP del Hospital de Pediatría, esta infección tiene un peso indudable en la letalidad sobre todo en aquellos pacientes que cursan con mayor afección en la función desde el inicio del padecimiento. Sin embargo, por los hallazgos en este y otros estudios, el análisis y elección de un esquema antimicrobiano adecuado y efectivo, parecen ser indispensables para modificar la letalidad asociada.

## **X. Conclusiones**

- La neumonía nosocomial en la UTIP del Hospital de Pediatría es una de las infecciones nosocomiales más frecuentes. Se debe mantener un elevado índice de sospecha clínica, apegándose a los criterios establecidos para el diagnóstico de acuerdo a las recomendaciones del CDC, procurando hacer un seguimiento objetivo de la evolución y del tratamiento instituido.
- Es necesario insistir en la toma de cultivo cuantitativo de aspirado bronquial con la finalidad de establecer las recomendaciones adecuadas para los esquemas antimicrobianos empíricos.
- En tanto se tiene información al respecto de la epidemiología microbiana local, el esquema antimicrobiano elegido se debe basar en los antecedentes del paciente, sobre todo cuando ha recibido tratamientos antimicrobianos previos, y tomando en cuenta el tiempo de asistencia ventilatoria al que ha sido sometido, ya que puede influir en la colonización de microorganismos resistentes.
- La falla del esquema empírico inicial es sin duda un factor que incrementa la letalidad y dado que no existe un esquema antimicrobiano ideal que garantice la cobertura total de los microorganismos causantes de neumonía, la vigilancia clínica es imperativa para los casos que requieran modificar el esquema antimicrobiano lo más oportunamente posible.

## XI. Bibliografía.

1. Ponce de Leon, S.; Molinar, F.; Domínguez, G.; Rangel, S.; Vázquez, V. **Prevalence of infections in intensive care units in México: A multicenter Study.** Crit Care Med 2000; 28 (5): 1316 – 1321.
2. Lodha, R.; Chandra, U.; Natchu, M.; Nanda, M.; Kabra, S. **Nosocomial Infections in Pediatric Intensive Care Units.** Indian J Pediatr 2001; 68 (11): 1063 – 1070.
4. Richards, MJ; Edwards, JR; Culver, DH; Gaynes RP. **Nosocomial infections in Pediatric Intensive Care Units in the United States.** Pediatrics 1999; 103: 39e.
5. Garner JS; Jarvis WR; Emori TG; Horan TC; Hughes JM. **CDC definitions for nosocomial infections.** APIC Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practice. St. Louis: Mosby; 1996: pp. A1 – A20.
6. Luna, C.; Lomar, A.; Barrios, M.; Torres, C.; Castañón, J. et al. **Guías para Latinoamérica sobre el manejo de la neumonía en pacientes adultos hospitalizados.**
7. Elward A. **Pediatric ventilator-associated pneumonia.** Ped Inf Dis J. 2003;22(5):pp445-446.
8. Campbell, GD.; Niederman, NS.; Broughton, WA.; Craven, DE.; Fein AM.; et al. **Hospital-acquired pneumonia in adults: Diagnosis, assessment of severity, initial antimicrobial therapy, and preventative strategies. A consensus statement.** Am J Respir Crit Care Med 1996; 153: 1711-1725.
9. Díaz, RD; Solórzano F.; Padilla, G.; Miranda, MG.; Gonzalez, R. et al. **Infecciones nosocomiales. Experiencia en un hospital pediátrico de tercer nivel.** Salud Pública Mex 1999; 41 (S1): S12 – S17.
10. Martínez, G.; Anaya, MC.; Avila, C. **Incidencia de bacteremia y neumonía nosocomial en una unidad de pediatría.** Salud Publica Mex 2001; 43 (6): 515 – 523.
11. Lechuga, M.; Miranda-Novales, MG. **Factores de riesgo asociados al desarrollo de neumonía de adquisición nosocomial en niños.** Tesis de Pediatría. UNAM 2004.

12. Apisarnthanarak, A.; Holzmann, G.; Hamvas, A.; Olsen, M.; Fraser, V. **Ventilator-Associated Pneumonia in Extremely Preterm Neonates in a Neonatal Intensive Care Unit: Characteristics, Risk factors, and Outcomes.** Pediatrics 2003; 112 (6): 1283- 1289.
13. Rojas MJE, MD. **Neumonía asociada a ventiladores.** Rev Colomb Neumol 2000;12(4):1-6.
14. Kollef, M. **The Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia.** N Eng J Med 1999; 340 (8): 627 – 634.
15. Kollef, M.; Sherman, G.; Ward, S.; Fraser, V. **Inadequate Antimicrobial Treatment of Infectious. A Risk Factors for Hospital Mortality Among Critically ill Patients.** Chest 1999; 115 (2): 462-474.
16. Niederman, MS. **Appropriate use of antimicrobial agents: challenges and Strategies for improvement.** Crit Care Med 2003;31(2):608-616.
17. Loana M.; Ewig S. and Torres T, **Treatment failures in patients with ventilator associated pneumonia.** Inf Dis Clin North Am 2003;17(4):753-771.
18. Höffken **Nosocomial Pneumonia: The Importance of a De-escalating Strategy for Antibiotic Treatment of Pneumonia in the ICU.** Chest, 2002; 122(6): 2183 - 2196 .
19. Rello, J.; Rhue, M. Rubert, P. **Survival in patients with nosocomial pneumonia: impact of the severity of illness and the etiologic agent.** Crit Care Med 1997;25:1862-1867.
20. Fagon JY, Chastre J, Hance AJ et al. **Nosocomial pneumonia in ventilated patients: a cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay.** Am J Med 1993;94:281-288.
21. Garrard CS, A'Court CD. **The diagnosis of pneumonia in the critically ill.** Chest 1995;108:17S-25S.



**XII. Anexos.** Anexo #1. Hoja de recolección de los datos.**Características demográficas.**

Folio \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_a \_\_\_m Sexo: M ( ) F ( ).

Edo. Nutricional: Eutrófico ( ) Desnut. 1er ( ) Desnut. 2º. Desnut. 3er. ( )

Inmunocompromiso Si ( ) No ( )

Enfermedad subyacente

Condiciones que predispongan el desarrollo de la neumonía

a)	a) Trastornos de la deglución. ( )
b)	b) Uso de bloqueadores H2 ( ) Días: _____
c)	c) Uso de bloqueadores neuromusculares( ) Días: _____
d)	d) Alimentación en infusión continua por sonda orogástrica ( )
	e) Sdx debilidad neuromuscular. ( )

Fecha ingreso a la unidad \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ cama \_\_\_\_\_

Motivo de ingreso \_\_\_\_\_

Cirugía de tórax / abdomen \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Ayuno (si) (no) días \_\_\_\_\_

Uso de antimicrobianos (si) (no) días \_\_\_\_\_ Penicilinas ( ) Cefalosp. 1ª ( ) cefalosp. 2ª ( ) cefalosp. 3ª ( ) Aminoglucósidos ( ) quinolonas ( ) vancomicina ( ) otra ( ) \_\_\_\_\_

Equipo de terapia inhalatoria: Nebulizador ( ) 02 en puntas nasales ( ) casco cefálico ( ) ventilador. ( ) sondas oro-nasogástrica ( ) Días previos al desarrollo de la neumonía \_\_\_\_\_

Al momento de Dx neumonía IH Fecha de Dx \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ área de adquisición \_\_\_\_\_

Ameritó ingreso a la UTIP ( ) ó se encontraba en UTIP ( ) Fecha de ingreso a UTIP: \_\_\_\_\_

**1. Datos clínicos.**

Fiebre ( ) Hipotermia ( )

Cianosis ( )

Leucocitosis ( ) leucopenia ( )

Estertores ( )

Neutrofilia ( )

Espujo purulento ( )

Dificultad respiratoria ( )

**2. Gasometría** PaO2 / FiO2 \_\_\_\_\_ (El día del diagnóstico de la neumonía)

PRIMS \_\_\_\_\_ Fecha ( \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ ) (al momento del diagnóstico de la neumonía)

**3. Rx de tórax** con imagen de neumonía (si) (no) Describa el hallazgo radiológico \_\_\_\_\_**4. Resultado de los cultivos.**

a) Aspirado bronquial (Si) (No) fecha ( \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ )

Frote (si) (no) leucocitos \_\_\_\_\_ células epiteliales \_\_\_\_\_ Bacterias \_\_\_\_\_

Cultivo \_\_\_\_\_

Sensibilidad \_\_\_\_\_

b) hemocultivos( \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ ) Resultado \_\_\_\_\_

sensibilidad \_\_\_\_\_

## Antimicrobianos (1er esquema):

1) \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ dosis \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ intervalo de aplicación \_\_\_\_\_  
 2) \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ dosis \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ intervalo de aplicación \_\_\_\_\_  
 3) \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ dosis \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ intervalo de aplicación \_\_\_\_\_

Equipo de terapia inhalatoria: continua (si) (no) Especifique cual \_\_\_\_\_  
 Inicia ( ) \_\_\_\_\_ días que la requirió como parte del  
 Antes ya tenía ( ) \_\_\_\_\_ tratamiento de la neumonía \_\_\_\_\_

## Evolución \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Cambio del esquema antimicrobiano (si) (no)

Motivo. Progresión de la sintomatología ( ) Resultado microbiológico ( ) sobre infección ( ) Progresión  
 de la imagen radiológica (si) (no) Anotar el cambio radiológico \_\_\_\_\_

## Antimicrobianos (2º. Esquema):

1) \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ dosis \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ intervalo de aplicación \_\_\_\_\_  
 2) \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ dosis \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ intervalo de aplicación \_\_\_\_\_  
 3) \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ dosis \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ intervalo de aplicación \_\_\_\_\_

PRIMS \_\_\_\_\_ PaO2/FiO2 \_\_\_\_\_ Fecha ( \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ ) ( 72 horas del inicio del tratamiento)

## Antimicrobianos (3er. Esquema):

1) \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ dosis \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ intervalo de aplicación \_\_\_\_\_  
 2) \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ dosis \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ intervalo de aplicación \_\_\_\_\_  
 3) \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ dosis \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ intervalo de aplicación \_\_\_\_\_

## Desenlace.

1. Curación ( ) 1er. Esquema ( ) 2º. Esquema ( ) 3er. Esquema

2. Muerte ( ) causas (certif. defunción) Fecha de defunción \_\_\_\_\_

- a) \_\_\_\_\_  
 b) \_\_\_\_\_  
 c) \_\_\_\_\_  
 d) \_\_\_\_\_

Muerte relacionada a la neumonía ( ) probablemente relacionada a la neumonía ( ) Asociada a la  
 neumonía ( ) Muerte no relacionada a Neumonía ( )

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Anexo 2

### Pediatric risk of mortality

• **Signos vitales neurológicos y cardiovasculares**

Presión sanguínea sistólica (mmHg): _____	<i>Puntuación: 3</i>	<i>Puntuación: 7</i>
Neonato	40-55	<40
Lactante	45-65	<45
Niño	55-75	<55
Adolescente	65-85	<65
Temperatura: _____ Todas las edades.	<i>Puntuación 3: &lt; de 33 °C &gt; 40.0 °C</i>	

Estado mental: \_\_\_\_\_ Todas las edades. *Puntuación 5: Estupor/coma (CSG <8)*

Frecuencia cardíaca (latidos por minuto): _____	<i>Puntuación: 3</i>	<i>Puntuación: 4</i>
Neonato	215-225	>225
Lactante	215-225	>225
Niños	185-205	>205
Adolescentes	145-155	>155

Reflejos pupilares: \_\_\_\_\_ Todas las edades. *Puntuación 7: Una pupila fija*  
*Puntuación 11: Ambas pupilas fijas, ó una reactiva.*

Gases sanguíneos y equilibrio ácido base: Acidosis (CO<sub>2</sub> Total (mmol/L) ó pH): \_\_\_\_\_  
Todas las edades: *Puntuación 2: pH 7.0 - 7.28 ó CO<sub>2</sub> total: 5.0 - 16.9*  
*6: pH < 7.0. ó CO<sub>2</sub> total: <5*

pH: \_\_\_\_\_ Todas las edades: *Puntuación 2: pH 7.48-7.55*  
*Puntuación 3: pH > 7.55*

pCO<sub>2</sub> (mmHg): \_\_\_\_\_ Todas las edades: *Puntuación 1: 50.0 - 75.0*  
*Puntuación 3: > 75.0*

Total CO<sub>2</sub> (mmol/L): \_\_\_\_\_ Todas las edades: *Puntuación 4: > 34*

PaO<sub>2</sub> (mmHg): \_\_\_\_\_ Todas las edades: *Puntuación 3: 42.0-49.9*  
*Puntuación 6: <42.0*

• **Exámenes bioquímicos**

Glucosa: \_\_\_\_\_ Todas las edades. *Puntuación 2: > 200 mg/dL ó > 11.0 mmol/L*

Potasio (mmol/L): \_\_\_\_\_ Todas las edades. *Puntuación 3: > 6.9*

Creatinina: \_\_\_\_\_ *Puntuación 2:*  
Neonato > 0.85mg/dL ó > 75micromol/L.  
Infante > 0.90mg/dL ó > 80 micromol/L.  
Niño > 0.90mg/dL ó > 80 micromol/L.  
Adolescentes > 1.30mg/dL ó > 115micromol/L.

Nitrógeno ureico en sangre (BUN): \_\_\_\_\_ *Puntuación: 3*  
Neonato > 11.9 mg/dL ó > 4.3 mmol/L.  
Todas las otras edades > 14.9mg/dL ó > 5.4mmol/L.

**Exámenes Hematológicos:**

Cuenta de células blancas (cel/mm<sup>3</sup>): \_\_\_\_\_ Todas las edades. *Puntuación 4: < 3000*

Cuenta de plaquetas (cel/mm<sup>3</sup>): \_\_\_\_\_ Todas las edades. *Puntuación 2: 100 000 - 200 000*  
*4: 50 000 - 99 999*  
*5: < 50 000*

Tiempo de protrombina o tiempo parcial de tromboplastina (segundos): \_\_\_\_\_ *Puntuación 3*  
Neonato PT > 22.0 o PTT > 85.0  
Otras edades PT > 22.0 ó PTT > 57.

**PUNTUACION TOTAL PRISM** \_\_\_\_\_

**Anexo #3**

## Definición de neumonía nosocomial en población pediátrica por CDC

<b>Pacientes menores de 1 año</b>	<b>Mayores de 1 año</b>
<p><b>Criterio 1.</b> pacientes que han presentado dos de los siguientes signos o síntomas: apnea, taquipnea, bradicardia, sibilancias, roncus y tos y al menos uno mas de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en la producción de secreciones.</li> <li>• Aparición de esputo purulento o cambio en las características macroscópicas de las secreciones.</li> <li>• Hemocultivo positivo o títulos de IgM positivos o el incremento de 4 veces el valor basal de IgG.</li> <li>• Recuperación microbiológica a través de aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.</li> <li>• Aislamiento de un virus o su antígeno en la secreción bronquial.</li> <li>• Evidencia histopatológica de neumonía</li> <li>•</li> </ul>	<p><b>Criterio 1.</b> paciente que presenta estertores o matidez a la percusión del tórax y al menos uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en las características macroscópicas de las secreciones.</li> <li>• Hemocultivo positivo</li> <li>• Recuperación microbiológica a través de aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.</li> </ul>
<p><b>Criterio 2.</b> Radiografía de tórax con infiltrados nuevos o progresivos, cavitación, consolidación o derrame pleural y al menos uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en la producción de secreciones.</li> <li>• Aparición de esputo purulento o cambio en las características macroscópicas de las secreciones.</li> <li>• Hemocultivo positivo o títulos de IgM positivos o el incremento de 4 veces el valor basal de IgG.</li> <li>• Recuperación microbiológica a través de aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.</li> <li>• Aislamiento de un virus o su antígeno en la secreción bronquial.</li> <li>• Evidencia histopatológica de neumonía.</li> </ul>	<p><b>Criterio 2.</b> Radiografía de tórax con infiltrados nuevos o progresivos, cavitación, consolidación o derrame pleural y al menos uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparición de esputo purulento o cambio en las características macroscópicas de las secreciones.</li> <li>• Hemocultivo positivo o títulos de IgM positivos o el incremento de 4 veces el valor basal de IgG.</li> <li>• Recuperación microbiológica a través de aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.</li> <li>• Aislamiento de un virus o su antígeno en la secreción bronquial.</li> <li>• Evidencia histopatológica de neumonía.</li> </ul>

**XIII. Resultados.****Cuadro 1. Características generales. ( n = 229 )**

<b>EDAD</b>	
Lactantes	109 (47.6%)
Preescolares	75 (32.8%)
Escolares	30 (13.1%)
Adolescentes	15 ( 6.6%)
<b>SEXO</b>	
Hombres	109 (47.6%)
Mujeres	120 (52.4%)
<b>ESTADO NUTRICIONAL</b>	
Eutrofico.	98 (42.8%)
Desnutrido 1er grado	61 (26.6%)
Desnutrido 2o. grado	53 (23.1%)
Desnutrido 3er grado	17 ( 7.5%)
<b>INMUNIDAD</b>	
Inmunocomprometido	38 (16.6%)
Inmunocompetente	191 (83.4%)
<b>CIRUGIA</b>	
Cirugía previa	118 (51.5%)
Sin cirugía previa	111 (48.5%)
<b>ANTIBIOTICOS PREVIOS.</b>	
Sin antimicrobianos previos	38 (16.6%)
Con antimicrobianos previos	191 (83.4%)
<b>DATOS CLINICOS</b>	
Fiebre	187 (81.7%)
Hipotermia	17 ( 7.4%)
Leucocitosis	136 (59.4%)
Leucopenia	28 (12.2%)
Dif. respiratoria	111 (48.5%)
Cianosis	17 ( 7.4%)
Estertores	207 (90.4%)
Espujo purulento	105 (45.9%)
Imagen radiologica	190 (83.0%)
<b>CULTIVOS POSITIVOS</b>	
Aspirado bronquial	43 (18.8%)
Hemocultivos	30 (13.1%)
<b>NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN</b>	162 (70.7%)
<b>ENFERMEDADES</b>	
Cirugía cardiovascular	88 (38.5%)
Neurocirugía	20 ( 8.7%)
Cirugía abdominal	10 ( 4.5%)
Pediatría general	87 (38.3%)
Hemato-oncológico	24 (10.0%)
<b>DEFUNCIONES</b>	54 (23.6%)

**Cuadro 2. Servicios y enfermedades subyacentes en pacientes de Pediatría general ( n = 87)**

	<b>Numero (%)</b>
Cardiología	40 (45.1%)
Neurología	13 (14.3%)
Traumatismo craneo-encefálico	4 (4.6%)
Síndrome de Down	1 (1.2%)
Chiari II	2 (2.4%)
Encefalopatía mitocondrial	2 (2.4%)
Meningoencefalitis	5 (6.0%)
Nefrología	5 (6.0%)
Endocrinología	2 (2.4%)
Síndrome de intestino corto	2 (2.4%)
Quemados	2 (2.4%)
Enfermedad por reflujo gastroesofágico	1 (1.2%)
Síndrome de Guillain – Barre	4 (4.8%)
Falla hepática	1 (1.2%)
Hemorragia intra craneal	1 (1.2%)
Neumopatía crónica e insuficiencia cardíaca	2 (2.4%)

**Cuadro 3. Aislamiento microbiológico en 43 cultivos de aspirado bronquial .**

Microorganismos	(%)
<b>Cocos Gram positivos</b>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	8 ( 8.5%)
<i>Staphylococcus coagulasa negativ</i>	5 ( 5.2%)
<i>Enterococcus faecalis</i>	2 ( 2.2%)
<b>Bacilos Gram negativos</b>	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	23 (24.2%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	21 (22.2%)
<i>Escherichia coli</i>	14 (14.7%)
<i>Enterobacter cloacae</i>	5 ( 5.2%)
<i>Serratia marcescens</i>	1 ( 1.1%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1 ( 1.1%)
<b>Candida spp</b>	11 ( 11.6%)
<b>Microbiota normal</b>	4 ( 4.4%)
<i>Streptococcus mitis</i>	2 ( 2.2%)
<i>Moraxella catarrhalis</i>	2 ( 2.2%)

**Cuadro 4. Factores asociadas a falla del 1er. Esquema antimicrobiano.  
(n = 88)**

	<b>RM ( 95% IC )</b>	<b>P</b>
<b>Sexo masculino</b>	0.94 ( 0.53 – 0.65)	0.809
<b>Estado nutricional</b>		
Eutrófico	0.51 ( 0.28 – 0.92)	0.174
Desnut. 3er grado	4.29 (1.34 – 14.59)	0.004
<b>Inmunocomprometido</b>	2.29 ( 1.07 – 4.91)	0.019
<b>Enfermedad subyacente</b>		
Paciente quirúrgico	0.84 (0.48 – 1.48)	0.523
Enfermedad no quirúrgica	1.19 (0.67 – 2.10)	0.523
<b>Antecedentes de Cirugía</b>		
Evento 1-7d previos	1.10 (0.62 – 1.96)	0.727
> 1 semana previa	1.26 (0.49 – 3.26)	0.599
<b>Antimicrobianos previos</b>		
Recibio 3 – 7 días	2.17 ( 1.2 – 3.95)	0.005
<b>Terapia inhalatoria</b>		
Sin recibir	1.07 (0.25 – 4.45)	0.916
Nebulizador	0.83 (0.39 – 1.74)	0.596
Ventilación mecánica	1.26 (0.66 – 2.44)	0.453
<b>Estancia hospitalaria</b>		
< 5d	0.47 (0.23 – 0.95)	0.022
5 –14 d	1.44 (0.81 – 2.55)	0.183
> 2 semanas	1.29 (0.65 – 2.54)	0.432
<b>Estancia en la UTIP</b>		
Ingresar	0.61 (0.34 - 1.11)	0.839
Encontrarse en la sala	0.76 (0.41 – 1.43)	0.362
>5d en la sala	1.3 ( 0.72 – 2.33)	0.348
<b>Ventilación por más de 5 días</b>	9.12 (4.16 –20.48)	0.001
<b>Esquema inicial cefalotina/amikacina</b>	2.0 ( 1.0 – 4.51)	0.031
<b>PRISM &gt; 10</b>		
Inicial	1.06 (0.59 - 1.90)	0.823
<b>PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> &lt; 100</b>		
Inicial	0.83 (0.45 – 1.53)	0.524



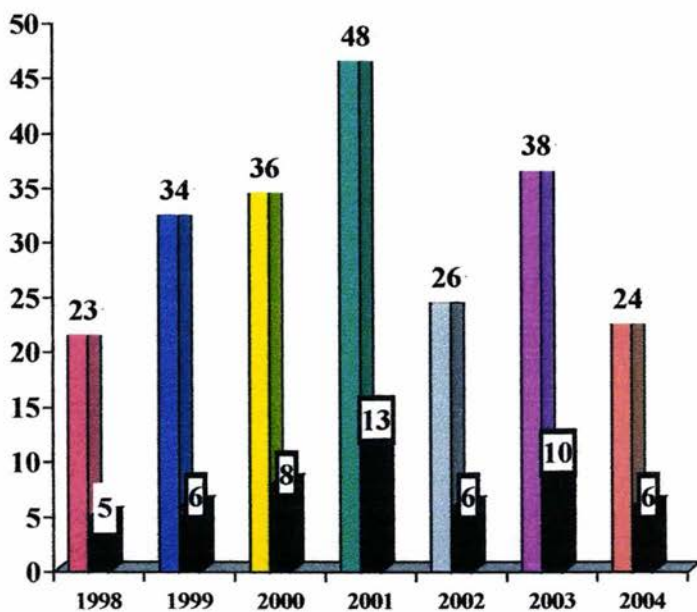
**Cuadro 5. Análisis univariado para letalidad (n = 54 )**

	<b>RM (95% IC)</b>	<b>p</b>
<b>Sexo</b>		
Mujeres	1.30 (0.67 -2.52)	0.39
Hombres	0.77 ( 0.40-1.48)	0.39
<b>Estado nutricional</b>		
Desnutrición	0.99 (0.51 - 1.92)	0.97
Desnutrición 3er. grado	1.39 (0.40 - 4.52)	0.55
<b>Enfermedad subyacente</b>		
Enfermedad oncológica	2.3 (0.85- 6.13)	0.063
Patología médica	2.3 (0.85 - 6.3 )	0.063
<b>Inmunocompromiso</b>	2.2 (0.98 - 4.93)	0.034
<b>Estancia intrahospitalaria</b>		
< 4 días	0.80 ( 0.36 -1.74)	0.54
> 4 días	1.25 ( 0.57- 2.75)	0.54
> 2 semanas	1.29 (0.60- 2.76)	0.48
<b>Esquema antimicrobianos previos</b>	0.99 (0.41 -2.45)	0.986
<b>Cirugía previa</b>	0.88 (0.46- 1.69)	0.67
Cirugía cardíaca	0.67 (0.33 - 1.35)	0.229
Cirugía de cráneo	0.55 (0.12 - 2.09)	0.34
Cirugía abdominal	1.41 (0.28 -6.37 )	0.62
<b>Ingresar a UTIP a consecuencia de la neumonía</b>	2.98 (1.49 - 6.00)	0.001
<b>PRISM &gt; 10</b>		
Al inicio	4.13 (2.07 - 8.28)	0.001
A las 72 hrs	6.95 (3.28 -14.83)	0.001
<b>Kirby menor de 100</b>		
Al momento del Dx de Neumonía	2.57 (1.31 -5.05)	0.002
A las 72 hrs de iniciada la neumonía	5.03(2.46 - 10.36)	0.001
<b>Asistencia ventilatoria por :</b>		
Menos de 5 días	0.71 ( 0.37 -1.38)	0.27
5 días ó más	1.44 (0.73- 2.73)	0.27
<b>Falla del esquema antimicrobiano inicial</b>	5.29 (2.61 -10.38)	0.001
<b>Cambio de esquema por progresión clínica</b>	2.98 (1.49 - 6.00)	0.001

**Cuadro 6. Análisis multivariado para falla del esquema antimicrobiano inicial y letalidad**

	<b>RM ( 95% IC)</b>	<b>P</b>
<b>Factores asociados a falla del esquema antimicrobiano inicial</b>		
Haber recibido antimicrobianos previos.	2.87 (1.17 – 7.0)	0.20
Asistencia ventilatoria por >5 días	2.87 (1.84 – 4.5)	<0.001
<b>Factores asociados a letalidad</b>		
PRISM inicial > 10	1.85 (0.97-3.5)	0.056
PRISM a las 72 hrs > 10	2.3 (1.35 – 3.9)	0.002
Falla del esquema antimicrobiano inicial	6.65 (2.61 – 17)	<0.001
PaO2/FiO2 inicial < 100	2.23 (1.1 – 4.51)	0.025
PaO2/FiO2 a las 72hrs < 100	2.05 (1.07 – 3.9)	0.03

**Figura 1. Casos de neumonía nosocomial y defunciones por año  
(n= 229)**



Tasa de incidencia anual \*\*

13	18	21	26	14	23	8
----	----	----	----	----	----	---

Letalidad anual

8.5%	11.2%	13.4%	23.6%	10.56%	16.39%	17.24%
------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

- Defunciones en barras negras
- \*\*calculada por cada 1000 egresos de la UTIP

**Figura 2. Esquema antimicrobiano inicial para neumonía nosocomial en la UTIP**  
(n=229)

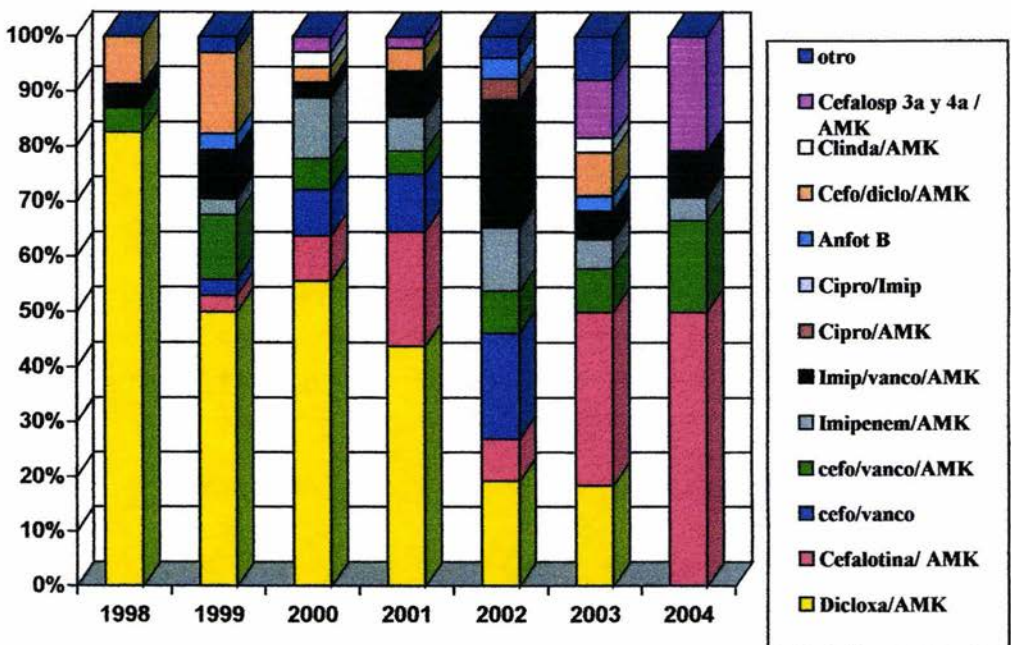


Figura 3. Causas de defunción (n = 54 )

