

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“INFECCIONES RESPIRATORIAS  
POR MICROORGANISMOS  
GRAM NEGATIVOS Y GRAM POSITIVOS  
EN PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA”**

Estudio descriptivo transversal realizado en la Unidad de Terapia Intensiva de adultos del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-

agosto-septiembre 2011

**Rebeca de la Cruz Roquel Chávez  
Marianela Marilú Pec García**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, octubre de 2011

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Las estudiantes:

Rebeca de la Cruz Roquel Chávez	9431087
Marianela Marilú Pec García	200210412

han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**“INFECCIONES RESPIRATORIAS  
POR MICROORGANISMOS  
GRAM NEGATIVOS Y GRAMPOSITIVOS  
EN PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA”**

**Estudio descriptivo transversal realizado en la Unidad de Terapia Intensiva de adultos del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-**

**agosto-septiembre 2011**

Trabajo asesorado por el Dr. Jorge Luis Ranero Meneses y revisado por el Dr. Danilo Olivares Morales Andrade, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, diez de octubre del dos mil once

DR. JESÚS ARNULFO OLIVARES  
DECANO



**El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que las estudiantes:**

<b>Rebeca de la Cruz Roquel Chávez</b>	<b>9431087</b>
<b>Marianela Marilú Pec García</b>	<b>200210412</b>

**han presentado el trabajo de graduación titulado:**

**“INFECCIONES RESPIRATORIAS  
POR MICROORGANISMOS  
GRAM NEGATIVOS Y GRAMPOSITIVOS  
EN PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA”**

**Estudio descriptivo transversal realizado en la Unidad de Terapia Intensiva de adultos del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-**

**agosto-septiembre 2011**

**El cual ha sido revisado y corregido por la Profesora de la Unidad de Trabajos de Graduación -UTG-, Dra. Aida Guadalupe Barreda Pérez y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el diez de octubre del dos mil once.**

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

**Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas  
Coordinador**



Guatemala, 10 de octubre del 2011

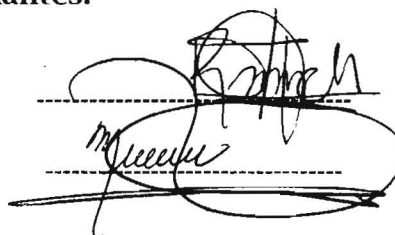
Doctor  
Edgar Rodolfo de León Barillas  
Unidad de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. de León Barillas:

Le informo que las estudiantes abajo firmantes:

Rebeca de la Cruz Roquel Chávez

Marianela Marilú Pec García



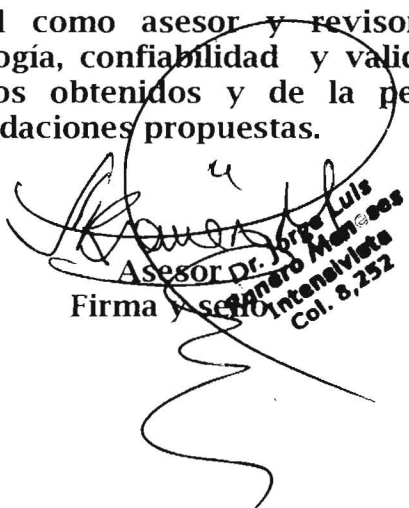
Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

**“INFECCIONES RESPIRATORIAS  
POR MICROORGANISMOS  
GRAM NEGATIVOS Y GRAMPOSITIVOS  
EN PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA”**

**Estudio descriptivo transversal realizado en la Unidad de Terapia  
Intensiva de adultos del Hospital General de Enfermedades  
y del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo  
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-**

**agosto-septiembre 2011**

Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.



**Asesor Dr. Jorge Luis  
Guerrero Meneses  
Intensivista  
Col. 8,252**

Revisor  
Firma y sello  
Reg. de personal

940442



**DANILO O. MORALES ANDRADE  
MEDICO Y CIRUJANO  
Colegiado 7131**

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar la severidad de infección por microorganismos gram negativos y gram positivos, características clínicas y epidemiológicas en pacientes con ventilación mecánica en la Unidad de Terapia Intensiva de Adultos del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. **METODOLOGÍA:** Estudio descriptivo, prospectivo, transversal cuya unidad de análisis fue el registro médico de los pacientes. Se tomaron 50 pacientes de ambos sexos, adultos, sometido a ventilación mecánica en las Unidades de Terapia Intensiva durante los meses de agosto a septiembre del 2011. **RESULTADOS:** De los pacientes estudiados, 29 fueron de sexo masculino y 21 de sexo femenino, de los cuales 3 de cada 10 estuvieron comprendidos dentro del grupo etario de 81 a 90 años. Los pacientes con neumonía por microorganismos gram negativos estuvieron ventilados por un período de 3 días y uno de cada 10 pacientes estuvo ventilado por más de 6 días; los infectados por microorganismos gram positivos estuvieron ventilados por 3 días. Los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica por microorganismos gram negativos más de la mitad obtuvieron un score SOFA dentro del rango de 10 a 15 puntos que equivale a una mortalidad del 70%. El tratamiento antibiótico empírico que fue utilizado con mayor frecuencia fue la clindamicina y cefipima. Las tres terceras partes de los pacientes presentaron choque séptico, la mitad hipertensión arterial y la tercera parte diabetes mellitus. Los microorganismos más frecuentes aislados en cultivos de secreciones orotraqueales fueron: las tres terceras partes fueron gram negativos, siendo el más frecuente *Acinetobacter baumannii*; en segundo lugar *Pseudomona aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*; 1 de cada 10 cultivos de secreciones orotraqueales fueron positivos para los microorganismos gram positivos, siendo el más frecuente *Staphylococcus aureus*. Los antibióticos que presentaron mayor sensibilidad fueron: gentamicina, en segundo lugar imipenen y pip-tazo. De los pacientes que fallecieron, más de la mitad fueron de sexo masculino, seguido de sexo femenino, la tercera parte de los pacientes egresaron vivos. **CONCLUSIONES:** Las infecciones por microorganismos gram negativos y gram positivos causaron la misma severidad en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica. El grupo más afectado fue comprendido entre 81-90 años, del sexo masculino con un score SOFA mayor de 15 puntos con un pronóstico de mortalidad del 70%.

**PALABRAS CLAVE:** Infección nosocomial, SOFA score, neumonía, ventilación mecánica, microorganismos gram negativos, microorganismos gram positivos.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEÓRICO	7
3.1 Contextualización del área de estudio	7
3.1.1 Cobertura del IGSS	7
3.2 Neumonía asociada a la ventilación mecánica	8
3.3 Etiología	8
3.4 Patogenia	11
3.5 Epidemiología	13
3.5.1 Incidencia	13
3.5.2 Mortalidad	13
3.5.3 Factores de Riesgo	14
3.6 Diagnóstico	15
3.6.1 Criterios diagnósticos	16
3.6.1.1 Criterios radiológicos	16
3.6.1.2 Criterios microbiológicos	17
3.6.2 Procesamiento de la muestra	19
3.6.3 Interpretación de los resultados	19
3.6.4 Informe de susceptibilidad	20
3.7 Tratamiento	20
3.7.1 Tratamiento empírico	20
3.7.2 tratamiento antibiótico definitivo	20
3.7.3 Pautas para el tratamiento empírico	21
3.8 Tiempo de entubación endotraqueal	22
3.9 Comorbilidad	23
3.10 Valoración de la disfunción orgánica	24
4. METODOLOGÍA	27
4.1 Tipo y diseño metodológico	27
4.2 Unidad de análisis	27
4.3 Población y muestra	27
4.4 Selección de los sujetos a estudio	27
4.5 Definición y operacionalización de la variables	29
4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos	32
4.7 Procesamiento y análisis de datos	34
4.8 Alcances y límites	34
4.9 Aspectos éticos de la investigación	35
5. RESULTADOS	37
6. DISCUSIÓN	43
7. CONCLUSIONES	47
8. RECOMENDACIONES	49
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
10. ANEXOS	57

## 1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito intrahospitalario las infecciones nosocomiales cuentan con altas tasas de incidencia y prevalencia. De éstas, la neumonía nosocomial alcanza hasta un 70% de los casos reportados. Este tipo de neumonía se asocia al procedimiento médico de ventilación mecánica, sustituyéndose por el término neumonía asociada a ventilación mecánica. Se sabe que hasta un 70-80% de los pacientes que ingresan a las unidades de terapia intensiva y son ventilados desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica. En estudios internacionales se ha reportado que una de las mayores complicaciones de este tipo de neumonía es el alto índice de mortalidad que puede sobrepasar el 40%. (1,2,)

La neumonía adquirida en terapia intensiva y asociada a ventilación mecánica es una subclase de neumonía nosocomial relacionada a una elevada morbi-mortalidad con prolongación de la estancia hospitalaria y aumento del gasto económico. Su incidencia varía del 10% al 70% con mortalidad reportada hasta del 50%. El riesgo de desarrollar un proceso infeccioso pulmonar en una unidad de terapia intensiva es de 6 a 20 veces mayor que en el resto de las unidades de un hospital, según la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, 2002. (2,3)

La mortalidad por neumonía asociada a ventilación mecánica es elevada y se considera como la principal causa de muerte por infección nosocomial con tasas que oscilan entre el 20 y el 70%. Ésta elevada mortalidad se debe a: Presencia de enfermedad predisponente, días de entubación endotraqueal, uso de aminas vasoactivas e infecciones por microorganismos gram negativos y gram positivos. (1, 2, 3,4)

La neumonía asociada a ventilación mecánica es causada generalmente por bacilos aeróbicos gram negativos en un 55-85%, como *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona aeruginosa* (el más común de los gram negativos), y por cocos gram positivos como el *Staphylococcus aureus* (el más frecuente de los gram positivos) 20-30%. (2,3)

En el área hospitalaria guatemalteca se cuenta con cifras reportadas por las unidades de estadística de cada hospital, sin embargo son pocos los estudios que se han llevado a cabo acerca de esta patología. Se sabe que en el Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD) 2007, se pudo observar tasas de neumonía asociada a ventilación mecánica de 25 infecciones por cada 1000 ingresos. En el Hospital Roosevelt (HR) 2007, se han reportado incidencias de hasta 70%. En el estudio llevado a cabo en el Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante los

años de 2004 al 2006, se reportaron únicamente 23 casos de neumonía asociada a ventilación mecánica.(3,4)

La neumonía asociada a ventilación mecánica afecta de forma importante el pronóstico de los pacientes y los gastos a la institución. En los últimos años han ido emergiendo algunos patógenos oportunistas en Unidad de Terapia Intensiva como *S.Aureus meticillín* resistente, *Enterobacter* y *Acinetobacter* que reflejan la presión causada por el uso generalizado de antibióticos de amplio espectro, especialmente a la hora de seleccionar la terapia empírica y con ello un aumento de la resistencia bacteriana. Al conocer el contexto de la neumonía asociada a ventilación mecánica se formularon las siguientes preguntas: ¿Cuál es la severidad por microorganismos gram negativos y gram positivos en pacientes con ventilación mecánica?, ¿cuáles son las características clínicas e epidemiológicas?, ¿cuál es la comorbilidad más frecuente?, ¿Cuáles son los microorganismos más frecuentes aislados en cultivos de secreciones orotraqueales?, ¿cuál es la condición de egreso en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica?. Por lo que es necesario determinar la severidad de infección por microorganismos gram negativos y gram positivos, características clínicas y epidemiológicas en pacientes con ventilación mecánica y los microorganismos más frecuentes aislados en cultivos de secreciones orotraqueales. Datos que ayudarán a brindar un mejor tratamiento antibiótico y conocer los microorganismos más frecuentes, siendo esto de gran importancia para la sobrevivencia del paciente en los hospitales de estudio. Al realizar este estudio nos planteamos las siguientes preguntas:

El estudio posee tres características, las cuales son: epidemiológica, clínica y bacteriológica, e incluye únicamente a los pacientes adultos con neumonía asociada a ventilación mecánica que se encontraron en las Unidades de Terapia Intensiva de los hospitales antes mencionados, durante los meses de agosto y septiembre de 2011.

El estudio fue de tipo descriptivo, prospectivo y transversal, donde se utilizó como unidad de análisis el registro médico, el cual se tomó los datos necesarios para la evaluación de severidad a través del score "Sepsis-Related Organ Failure Assessment" en sus siglas en inglés SOFA. La población de este estudio fue integrada por todos los pacientes de ambos sexos, adulto, sometido a ventilación mecánica en las unidades de Terapia Intensiva en el Hospital General de Enfermedades, Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS, durante los meses de agosto-septiembre de 2011. Se tomaron el total de pacientes adultos que ingresaron a cada Unidad de Terapia Intensiva que cumplieron 48 horas con soporte ventilatorio, con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica



y que se le haya realizado cultivo de secreción orotraqueal a las 48 horas después de su ingreso.

Un total de 50 pacientes cumplieron los criterios de inclusión, 29 fueron de sexo masculino (58%) y 21 de sexo femenino (42%), de los cuales el 30% está comprendido dentro del rango de 81-90 años. Los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica por microorganismos gram negativos el 72% obtuvo un score SOFA con un punteo comprendido dentro del rango de 10-15 puntos con una mortalidad del 70%, y los pacientes con infección por microorganismos gram positivos 38% obtuvieron un punteo score mayor de 15 puntos de los cuales el 72% falleció antes del quinto día, con lo cual las infecciones por gram negativos y gram positivos causaron misma severidad en pacientes ventilados con neumonía asociada a ventilación mecánica.

Las comorbilidades más frecuentes en los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en los hospitales a estudio que fueron: choque séptico en (72%), hipertensión arterial (58%) y diabetes mellitus (32%). La principal comorbilidad asociada a muerte fue de choque séptico

Los microorganismos más frecuentemente aislados en cultivos de secreciones orotraqueales de pacientes adultos con neumonía asociada a ventilación mecánica se encuentran gram negativos en 76%, siendo el más frecuente *Acinetobacter baumannii* (50%); en segundo lugar *Pseudomona aeruginosa* (39%) y *Klebsiella pneumoniae* (21%). Para los microorganismos gram positivos representó el 14% de los pacientes, con mayor frecuencia *Staphylococcus aureus* 92%. Los microorganismos gram positivos mostró un 21% de sensibilidad Gentamicina 21%, Imipenen 19% y Pip-tazo 14%. La condición de egreso de los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en el área de estudio el 76% falleció, siendo de sexo masculino el 58%, femenino 42%, pacientes egresados vivos representó el 38%.

Uno de los principales aportes de este estudio es analizar la severidad por microorganismos gram negativos y gram positivos, las comorbilidades más frecuentes y los microorganismos aislados en cultivos de secreciones orotraqueales en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en los diferentes hospitales, en el mismo período de tiempo, en condiciones similares, no habiendo estudios recientes por lo cual no existen dato, con lo que se revela datos importantes y necesarios para poder mejorar la atención en las unidades de terapia intensiva en Guatemala. El impacto de este estudio es la generación de datos que ayudaran a realizar estudios profundos acerca del tema.



## 2. OBJETIVOS

### General:

Determinar la severidad de infección por microorganismos gram negativos y gram positivos, características clínicas y epidemiológicas en pacientes con ventilación mecánica en la Unidad de Terapia Intensiva de Adultos del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

### Específicos.

1. Determinar la severidad por microorganismos gram negativos y gram positivos en pacientes con ventilación mecánica.
2. Identificar las características epidemiológicas en relación a sexo y edad.
3. Identificar las características clínicas en relación a: SOFA, tiempo de entubación endotraqueal y tratamiento antibiótico.
4. Identificar la comorbilidad más frecuente de los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidad de Terapia Intensiva.
5. Identificar los microorganismos más frecuentes aislados en cultivos de secreciones orotraqueales.
6. Identificar la sensibilidad antibiótica de los microorganismos aislados en cultivos de secreciones orotraqueales.
7. Especificar condición de egreso en pacientes con neumonía asociada a ventilación.



### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Contextualización del área de estudio.

Bajo la presidencia del Dr. Juan José Arévalo Bermejo se gestionó la venida al país de dos técnicos en materia de Seguridad Social. Ellos fueron el Lic. Oscar Barahona Streber (costarricense) y el actuario Walter Dittel (chileno) quienes hicieron un estudio de las condiciones económicas, geográficas, étnicas y culturales de Guatemala. El resultado de este estudio lo publicaron en un libro titulado "Bases de la Seguridad Social en Guatemala". Al promulgarse la Constitución de la República, el pueblo de Guatemala, encontró entre las Garantías Sociales en el Artículo 63 el siguiente texto: "se establece el seguro social obligatorio". La Ley regulará sus alcances extensión y la forma en que debe de ser puesto en vigor. El 30 de octubre de 1946, el Congreso de la República de Guatemala, emite el Decreto número 295, "la ley orgánica del instituto guatemalteco de seguridad social". Se crea así "Una Institución autónoma de derecho público de personería jurídica propia y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones cuya finalidad es aplicar en beneficio del pueblo de Guatemala un Régimen Nacional Unitario y Obligatorio de Seguridad Social de conformidad con el sistema de protección mínima" (Cap. 1º, Art. 1º). Se crea así un Régimen Nacional Unitario y Obligatorio. Esto significa que debe cubrir todo el territorio de la República debe ser único para evitar la duplicación de esfuerzos y de cargas tributarias; los patronos y trabajadores de acuerdo con la ley deben de estar inscritos como contribuyentes no pueden evadir esta obligación pues ello significaría incurrir en la falta de previsión social. La Constitución Política de la República de Guatemala, promulgada el 31 de Mayo de 1985, dice en el artículo 100: "Seguridad Social. El Estado reconoce y garantiza el derecho de la seguridad social para beneficio de los habitantes de la nación"(1)

##### 3.1.1. Cobertura del IGSS

El Hospital General de Enfermedades en la Unidad de Terapia Intensiva tiene capacidad para 18 camas a diferencia del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo que cuenta con 8 camas para la atención de pacientes críticamente enfermos y equipos de ventilación mecánica invasivos y no invasivos para pacientes que requieren de un soporte ventilatorio con ventiladores volumétricos o ventiladores de presión mecánica, equipo de monitorización cardiovascular avanzados (líneas arteriales, catéteres de

swan ganz); vías endovenosas para infusiones farmacológicas o para nutrición parenteral total, tubos nasogástricos, bombas de succión, drenajes y catéteres.(1,2)

### 3.2. Neumonía asociada a ventilación mecánica

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV) se define como la neumonía nosocomial que ha sido comprobada microbiológica y clínicamente que se desarrolla después de 48 horas de ser entubado por vía endotraqueal y sometido a ventilación mecánica y no estar presente en período de incubación en el momento del ingreso o que es diagnosticada en las 72 horas siguientes a la entubación y retirada de la ventilación mecánica. Globalmente es la segunda causa de infección hospitalaria tras la infección urinaria y la primera causa de infección en Unidad de Terapia Intensiva (UTIA). El riesgo de contraer una neumonía nosocomial es del 0.5% a 5% de todas las admisiones hospitalarias, mientras que el riesgo para pacientes ventilados en forma mecánica puede variar desde el 12% al 63%. (3, 4, ).

Esta se puede agrupar en dos grandes categorías

- NAV Precoz: cuando se inicia en los primeros días de ventilación mecánica (VM) o del ingreso. No existe consenso en cuanto al número de días y los distintos autores suelen considerar tiempos menores a una semana (entre 4 y 7 días). Es causada frecuentemente por bacterias que colonizan de forma habitual la orofaringe, como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* sensible a penicilina (SASM), etc. (3,4,)
- NAV Tardía: cuando se desarrolla después de los 7 días. Es causada por patógenos hospitalarios que colonizan progresivamente la orofaringe durante el ingreso, como *Staphylococcus aureus* resistente a penicilina (SARM), *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella spp*, *Acinetobacter spp*.(3,4,)

### 3.3. Etiología

La neumonía asociada a ventilación mecánica es causada generalmente por bacilos aeróbicos gram negativos como *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* (el más común de los gram negativos) 55-85%, y por cocos gram

positivos como el *Staphylococcus aureus* (el más frecuente de los gram positivos) 20-30%, logrando un protagonismo cada vez mayor el *S. aureus* *meticillin* resistente (SAMR), los microorganismos anaerobios son poco frecuentes como agentes etiológicos de la NAV. (4,5)

Los virus son poca causa de NAV el que se ha aislado con mayor frecuencia es el virus de la Influenza A. Las neumonías nosocomiales causadas por hongos (*Cándida*, *Aspergillus fumigatus*) se producen fundamentalmente en pacientes inmunodeprimidos, transplantados o neutropénicos. La neumonía por *Legionella* varía notablemente entre países y hospitales (5,6).

La infección polimicrobiana se produce con frecuencia en la NAV (40-60%). En los últimos años han ido emergiendo algunos patógenos oportunistas en las UTIA como *S.Aureus* *meticillín* resistente, *Enterobacter* y *Acinetobacter* que reflejan la presión causada por el uso generalizado de antibióticos de amplio espectro, especialmente a la hora de seleccionar la terapia empírica y puede ayudar a la comprensión de la resistencia bacteriana y con ello al uso juicioso de la antibioticoterapia para evitar la proliferación de microorganismos multiresistente. La neumonía temprana se da en los primeros 4 días de iniciada la ventilación mecánica. Se considera que la flora predominante será la endógena primaria: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*. En pacientes que desarrollan neumonía tardía, esta se considera causada por microorganismos exógenos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *E. coli*, *Acinetobacter baumannii* y algunas especies de *Cándida*. (5,6,7).

Los patógenos más comunes son microorganismos gram negativos y los *Staphylococcus aureus*. Se presenta en el 2% de los pacientes hospitalizados y cerca del 25% de casos evoluciona en forma severa. Es una de las infecciones hospitalarias más frecuentes, después de las urinarias y, en algunos hospitales, después de las quirúrgicas. La tasa de mortalidad en pacientes con neumonía nosocomial puede llegar al 50%.(6,7,8)

Microorganismos de la neumonía asociada ventilación mecánica.

Tabla 1 Nivel Internacional

<i>Microorganismos</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>pseudomona aeruginosa</i>	24.6
<i>Acinetobacter spp.</i>	7.9
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1.7
<i>Enterobacteriaceae</i>	14.1
<i>Haemophilus spp.</i>	9.8
<i>Staphylococcus aureus</i>	20.4
<i>Streptococcus spp.</i>	8
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	4.1
<i>Estafilococo coagulasa neg.</i>	1.4
<i>Neisseria spp.</i>	2.1
<i>Anaerobios</i>	0.9
<i>Hongos</i>	0.9
<i>Otros</i>	3.8

Fuente: González M. Restrepo Molina G, Sanin Posada A. Fundamentos de medicina: Paciente en estado crítico. 3 ed. Colombia: Corporación para Investigaciones Biológica 2003; cap. 40, 410

Tabla 2 Nivel Nacional

Microorganismos	Porcentaje
Ninguno	25
Staphylococcus aureus	22
Acinetobacter spp.	17
Klebsiella pneumoniae	12
Pseudomona aeruginosa	9
E. Coli	6
Staphylococcus Hemoliticus	3
Cándida albicans	3
Morganella Morganii	3

Fuente: Fratti Arévalo, Víctor Ramiro. Neumonía Asociada Ventilación Mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social



Se considera que los microorganismos gram negativos son los que colonizan rápidamente la orofaringe de los pacientes entubados, siendo éstos los responsables del 50% al 87% de todos los casos de neumonía. Según datos recientes, se considera que el incremento del riesgo de infección es una complicación del proceso patológico de base propiamente y no solamente una función de la entubación y la ventilación mecánica, el estudio de Prevalencia Europea de Infección en Unidades de Cuidado Intensivo (Europea Prevalence of Infection in Intensive Care Study) EPIC el estudio de prevalencia de Infección Nosocomial Español (EPINE). En la tabla 1 y 2 microorganismos a nivel nacional e internacional. El estudio de Prevalencia Europea de Infección en Unidades de Cuidado Intensivo (Europea Prevalence of Infection in Intensive Care Study) EPIC el estudio de prevalencia de Infección Nosocomial Español (EPINE) y concretamente según el Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en las Unidades de Cuidado Intensivo (ENVIN-UCI), la etiología es: *S. aureus* 19,6%; *P. aeruginosa* 19,0%; *Acinetobacter baumannii* 15,9%; *H. influenzae* 6,1%; *E. coli* 5,5%; *Klebsiella pneumoniae* 3,7%; *Enterobacter cloacae* 3,1; *Proteus mirabilis* 3,1% y *Serratia marcescens* 3,1%. En España en el 79,5% se logró documentar la etiología de las neumonías, y el 18,5% las neumonías se consideraron polimicrobianas contrario a la American Thoracic Society (ATS), que informa el 40%.(8,9)

#### 3.4. Patogenia

Para que la NAV ocurra tiene que romperse el delicado equilibrio que existe entre los mecanismos de defensa del hospedero y la propensión bacteriana a la colonización e invasión, a favor de esta última. Las bacterias pueden invadir el tracto respiratorio inferior por: (9,10,11)

- Microaspiración de microorganismos de la orofaringe y
- Inhalación de aerosoles que contengan bacterias.
- Diseminación hematógena de focos a distancia.
- Diseminación por contigüidad desde zonas adyacentes infectadas, tales como pleura y mediastino.
- Translocación bacteriana intestinal y diseminación a linfáticos y luego al resto de los órganos.

Los factores que pudieran explicar esta colonización son: el desarrollo de microorganismos gram negativos en la orofaringe y jugo gástrico, favorecido

por la alteración de la flora habitual o alcalinización de la flora del contenido gástrico, ya sea por la utilización de inhibidores de la secreción ácida (Anti H2) o sucralfato, nutrición enteral o por la presencia de bilirrubina en el líquido gástrico, los que modifican el pH ácido de este último, cuya actividad bactericida disminuye o desaparece. La colonización orofaríngea o del árbol traqueo bronquial comienza con la adherencia de los microorganismos a las células epiteliales del hospedero. La adherencia puede verse modificada por factores dependientes del huésped, como proteínas de superficie y polisacáridos celulares, presencia de mucina en las secreciones respiratorias y alteraciones del pH o por factores dependientes de los gérmenes, como la presencia de cilios, cápsula, o la producción de elastasas o mucinasas. (9,10, 11,12)

Algunas sustancias como la fibronectina pueden disminuir la adherencia de las bacterias a las células del hospedero. Por el contrario, la desnutrición, los estados posquirúrgicos, o las afecciones graves, pueden incrementar la adherencia de las bacterias gram negativas a las células del hospedero. En condiciones normales las micro aspiraciones de contenido orofaríngeo, inclusive gástrico, son eliminadas por los propios mecanismos de defensa pulmonar, (epitelio ciliar y mucus), humorales (anticuerpos y complemento) y celulares (polimorfonucleares, leucocitos, macrófagos y linfocitos, además de las citoquinas), mecanismos estos que se ven sobrepasados, dado que se produce translocación bacteriana dinámica por pérdida de fibronectina en la orofaringe de los pacientes graves, enlentecimiento en el aclaramiento mucuciliar y en menor grado pérdida de inmunoglobulina A, dando lugar a la colonización e invasión subsiguientes.(12,13,14)

El papel que juega la colonización orofaríngea ha sido demostrado en estudios en los que se ha evidenciado primero colonización orofaríngea y luego del árbol traqueo bronquial y el estómago. También se ha señalado la aspiración de bacterias procedentes de las placas dentales, que actúan como reservorio de gérmenes gram negativos. (14)

La aspiración de bacterias se produce a través del espacio que queda entre la tráquea y el manguito del tubo endotraqueal, Otro mecanismo postulado es la aspiración de bacterias encapsuladas en biofilm (glicocalix) en la superficie del tubo endotraqueal, constituido por células inflamatorias, fibrina y

microorganismos que generan un ambiente protegido en el que los antibióticos no tienen buena adsorción, y que son liberadas por procedimientos como la broncoscopia, resultando en embolización dentro del alveolo.(15,16)

Algunos estudios han clasificado los microorganismos asociados a NAV según las rutas de colonización (endógena y exógena), el tiempo de intubación, las fuentes ambientales como el agua, circuitos del ventilador, humidificadores, entre otros. Aunque los microorganismos aislados varían de un hospital a otro y entre las diferentes unidades de terapia intensiva, también entre los grupos poblacionales los patógenos bacterianos que con mayor frecuencia han sido asociados a nivel internacional se muestran en la tabla 3. (17,18,19)

Tabla 3 Microorganismos más frecuentes en unidad de terapia intensiva internacional

<b>Gram negativos</b>	<b>Gram positivos</b>
Pseudomona aeruginosa Acinetobacter spp. Enterobacter spp. Klebsiella pneumoniae Escherichia coli Proteus mirabilis Haemophilus influenzae Burkholderia cepacia	Staphylococcus aureus Staphylococcus coagulasa negativa Streptococcus pneumoniae Enterococcus faecalis

Fuente: Neumonía asociada a ventilación mecánica Revista chilena de infectología Rev Chil Infectol [en línea] 2001 18(2): [3 p.].

### 3.5. Epidemiología

#### 3.5.1. Incidencia

La NAV representa el 80% de los episodios de neumonía nosocomial corresponde a un 10-22,3% de las infecciones nosocomiales y a 5-10 casos/1000 admisiones/año, con una incidencia que oscila entre el 0,3 y el 1,8%. La mayoría de los datos disponibles proceden de series hospitalarias que incluyen pacientes críticos (tasas de 0,5- 2% ingresos), estudios realizados en pacientes con mayor riesgo como los post-operados torácicos o abdominales (3,8-17,5%), los inmuno deprimidos (19,5-20%), ancianos

(0,7-1,7%). La incidencia exacta varía ampliamente dependiendo de la definición de caso de neumonía y la población que está siendo evaluada. El riesgo de NAV es mayor durante los primeros días de estancia hospitalaria, y está estimado que es de 3% diario durante los primeros 5 días de ventilación, 2% durante los 5-10 días de ventilación. (19, 20)

### 3.5.2. Mortalidad.

La neumonía nosocomial implica frecuentemente sepsis, complica la evolución, altera el desenlace clínico del proceso incrementando la mortalidad y alargando la estancia media hospitalaria, con el consiguiente aumento del costo económico. La mortalidad asociada a la neumonía nosocomial es elevada, y se considera como la principal *Pseudomonas aeruginosa* (23,4%), *Klebsiella pneumoniae* causa de muerte por infección nosocomial, con tasas que oscilan entre el 20 y el 70%, la letalidad atribuida a esta complicación fluctúa entre 24 y 76% y su morbilidad medida como prolongación de la estadía en la unidad de cuidados intensivos dependiendo de las características del paciente y del microorganismo implicado. Esta elevada mortalidad se debe a: presencia de enfermedad predisponentes y por microorganismos de elevada virulencia, casi siempre gram negativos. La elevada resistencia de los agentes causales al tratamiento antimicrobiano. Estudio realizado en 39 unidades de cuidados intensivos de Colombia (2007-2009); se diagnosticaron 1.944 episodios de infección nosocomial asociada a dispositivo, de los cuales 858 correspondieron a NAV (44,1%). Los microorganismos más frecuentemente aislados fueron: *Pseudomonas aeruginosa* (19,7%) y *Staphylococcus aureus* (8,0%). (20,21,22)

Entre el 75 y el 85 % son responsables los gram negativos, (enterobacterias), con una mortalidad que oscila entre el 30 y el 60 %, mientras que el 15 % son originadas por gram positivos (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*) con una mortalidad entre el 5 y el 20%. La *Pseudomonas sp* es el microorganismo más frecuente en el paciente ventilado 20-30 %. (23, 24)

### 3.5.3. Factores de riesgo

La etiología de la NAV viene condicionada por factores que incluyen, además del día del ingreso en que se adquiere la infección, la presencia de

factores de riesgo específicos para el desarrollo de infección pulmonar por gérmenes resistentes y la gravedad de la neumonía. Según estos factores, la NAV se divide en precoz (la adquirida en menos de 5 días) y tardía (adquirida en 5 días o más); se establece este punto de corte porque se ha demostrado que la colonización anómala de la orofaringe, por flora intrahospitalaria, se inicia a partir del quinto día. Los principales factores de riesgo para desarrollar NAV son: broncoaspiración, disminución del nivel de conciencia (traumatismo craneoencefálico [TCE], ictus, encefalopatía metabólica o tóxica, etc.), presencia de sonda nasogástrica o alimentación enteral, instrumentalización de la vía aérea, comorbilidad (enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC], diabetes mellitus, hepatopatía crónica, etc.), haber recibido tratamiento con corticoides en los 15 días previos con estancias en UTI superiores a 5 días. (24,25, 26)

Algunos de los factores de riesgo específicos para infecciones por bacterias resistentes son: a) cirugía abdominal reciente, boca séptica o broncoaspiración, para microorganismos anaerobios.

Los más importantes son la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica invasiva se pueden clasificar en:

- Prevenibles: broncoaspiración, depresión del sistema nervioso, uso de antiácidos o bloqueantes H<sub>2</sub> y la presencia de sonda nasogástrica.
- No prevenibles: edad > a 60 años, EPOC, alteración de la vía aérea superior, la gravedad ( APACHE II), enfermedades neurológicas, cirugías y traumatismos.(26,27)

Específicos para NAV:

- Prevenibles: cabecera no elevada, cambios frecuentes del circuito del respirador, uso de relajantes musculares, sedación continua, reintubación y traslado fuera de la UTI.
- No prevenibles: Ventilación mecánica por más de 24 horas. SDRA, enfermedad cardíaca, quemaduras, alteración del sensorio, necesidad de monitorización de la presión intracraneal e IET de emergencia.

Factores de riesgo para organismos multirresistentes:

- Ventilación mecánica prolongada (más de 4-7 días)
- Uso previo de ATB

- *Acinetobacter baumannii*: Neurocirugía y SDRA
- *P. aeruginosa*: EPOC y metronidazol
- SAMR: traumatismo de cráneo y uso de corticoides

### 3.6. Diagnóstico

En la neumonía asociada a ventilación mecánica los criterios clínicos tienen una limitada precisión diagnóstica. Los criterios clínico-radiológicos establecidos por Johanson et al y que incluyen infiltrados en la radiografía de tórax asociados al menos dos de los siguientes signos: fiebre, leucocitosis o secreciones traqueobronquiales purulentas, son sensibles pero no específicos, debido a la existencia de otras patologías de origen no infeccioso que se sobreponen con el mismo cuadro clínico. La especificidad limitada de los elementos clínicos y radiológicos (falsos positivos) determinan un sobrediagnóstico de NAV y la exposición innecesaria a algún antimicrobiano. La radiografía de tórax por sí sola tiene una limitada sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de NAV. El broncograma aéreo es el único signo radiológico que tiene una buena correlación con NAV, pudiendo estar presente hasta en 64% de los casos. Sin embargo, su valor predictivo positivo es de sólo 51%. (25,26,27)

Existen todavía muchas divergencias sobre el diagnóstico de la NAV, sobre todo por la baja especificidad y sensibilidad del cuadro clínico, así como por la no existencia de un "estándar de oro" y la divergencia entre los distintos estudios en cuanto a los métodos de obtención de las muestras para análisis bacteriológico. (24, 25)

Criterios por sus siglas en inglés (CDC) Center Disease Control para el diagnóstico de NAV

1. Temperatura > de 38 °C o < de 35°C
  2. Leucocitosis mayor de 10 000/mm<sup>3</sup> o leucopenia < de 3000/mm<sup>3</sup>
  3. Más de 10 leucocitos en la tinción de Gram del aspirado traqueal o Cultivo de secreciones traqueales positivo
- Más infiltrados radiográficos nuevos o progresivos no atribuibles a otras causas.

Interpretación: Se deben tomar 2 criterios

Se han señalado otros criterios como:

- Secreciones traqueales purulentas.
- Presencia de formas inmaduras en el leucograma (>10%).
- Hipoxemia ( $pO_2/FiO_2 < 250$  en un paciente agudo).
- Aumento de >10% de  $FiO_2$  respecto a la previa.
- Inestabilidad hemodinámica.

### 3.6.1. Criterios diagnósticos

#### 3.6.1.1. Criterios radiológicos

Aparición de cavitación en Rx de tórax o TAC en una zona que previamente existía un infiltrado o condensación.

#### 3.6.1.2. Criterios microbiológicos.

Aislamiento BAS de más de 106 unidades formadoras de colonias (UFC) del mismo patógeno que el aislado en hemocultivos o cultivo de líquido pleural Aislamiento de uno o más microorganismo patógenos en muestras procedentes de vías respiratorias inferiores con los siguientes puntos de corte:

- BAS > 106 UFC/ML
- CTP > 103 UFC/ML
- BAL > 104 UFC/ML

Aislamiento de microorganismos patógenos en muestras procedentes de biopsias pulmonares o necropsias > 104 UFC/ gramo tejido pulmonar. El diagnóstico etiológico generalmente precisa un cultivo del tracto respiratorio inferior, y raramente puede aislarse el microorganismo de la sangre o cultivo de líquido pleural. En conjunto, la sensibilidad del hemocultivo es menor del 25% y cuando es positivo, los organismos pueden originarse de una fuente extra pulmonar en un porcentaje grande, aun si la NAV está también presente. Sin embargo, un cultivo estéril del tracto respiratorio inferior de un paciente intubado, sin un cambio reciente en la antibioticoterapia, es una prueba importante de que la neumonía no está presente, y un sitio extra pulmonar de infección debería ser considerado. (24,25,26,27)

### 3.6.2. Métodos diagnósticos

#### 3.6.2.1. Técnicas broncoscópicas no invasivas

- Aspirados traqueales

La aspiración traqueal o endotraqueal (AET) es el método más sencillo de obtener secreciones respiratorias en los pacientes intubados y con ventilación mecánica para la detección de los agentes causales de la infección del tracto respiratorio inferior. La recogida de la muestra se realiza por aspiración a través del tubo endotraqueal.

- Aspirado bronquial ciego (ABC)

Enclavar el catéter en un bronquio distal y aspirar, al menos 1-2 ml de secreciones bronquiales sin instilar suero u otra solución estéril. Se han considerado como significativas concentraciones entre  $10^3$  y  $10^4$  ufc/ml.

- Minibroncoalveolar (MINI-LBA)

Se han considerado como significativas concentraciones entre  $10^3$  y  $10^4$  ufc/m. La cantidad de líquido instilado tampoco está estandarizada y varía entre 20 ml y 150 ml. Se obtiene una sensibilidad, 63-100%; especificidad, 66-96%. (23,24,25,26)

#### 3.6.2.2. Técnicas broncoscópicas invasivas

- Cepillo protegido

Esta muestra fue desarrollada por Wimberley en 1979, consiste de un cepillo dentro de una doble cánula, interna y externa, con un tapón de carbowax en el extremo distal de esta última para evitar la contaminación con secreciones orofaríngeas a medida que avanza el dispositivo a través del canal de succión del fibrobroncoscopio; una vez ubicado este en el sitio elegido se avanza la cánula interna y por último el cepillo y se toma la muestra, luego de lo cual se invierte el proceso retrotrayendo primero el cepillo dentro de la cánula interna, después ésta dentro de la externa y por último se retira todo el dispositivo. La sensibilidad de esta técnica se encuentra en el orden de 89% y la especificidad en 94%. Lamentablemente la



disponibilidad del catéter en nuestro medio es baja. (23, 24,25,26)

- Lavado broncoalveolar  
Consiste en la instilación y aspiración secuencial de solución fisiológica a través del broncoscopio enclavado en un subsegmento pulmonar. La infusión de al menos 100-120 ml (5 alícuotas de 20 ml) es utilizada para un estudio adecuado en adultos. Es de utilidad evidenciar bacterias intracelulares dado que tienen una alta correlación con infección (especificidad 95-100%, sensibilidad 75%). (26,27)

### 3.6.3. Procesamientos de la muestra

El cultivo cuantitativo de AET no tiene un protocolo estandarizado reconocido, para esta metodología se requiere un tubo estéril con perlas de vidrio, otro con 9,9 ml de solución salina fisiológica (NaCl 9%), agitador, micropipetas de 100 µl con puntas desechables y como medios de cultivo, 2 placas de agar sangre y 2 de Mc Conkey. La muestra puede ser sembrada además en placa de agar chocolate, para la detección adicional de *Haemophilus influenzae*, en casos de NAV de inicio precoz (durante los primeros 5 días de hospitalización). (25,26,27)

### 3.6.4. Interpretación de los resultados

Los datos del informe de laboratorio pueden ser analizados tomando en cuenta sólo la especie con el recuento más elevado o, alternativamente, combinando las lecturas de las especies observadas. En este último caso se suman los exponentes respectivos para obtener el llamado índice bacteriano. A medida que aumenta el criterio de corte, disminuye progresivamente la sensibilidad de esta estrategia y al mismo tiempo aumenta la especificidad. La aplicación de un recuento  $> 10^6$  ufc/ml permite retener una sensibilidad razonable, similar a la asociada recuentos más bajos, y lograr paralelamente una especificidad significativa. La cuantificación de los microorganismos en las muestras biológicas con fines de diagnóstico en infecciones respiratorias se han establecido los valores de corte ( $10^4$  ufc / ml para el lavado broncoalveolar (BAL) de líquidos y  $10^3$  ufc / ml para cepillo protegido espécimen (PBS) para mejorar el rendimiento diagnóstico. Por otra parte, un recuento  $< 10^3$  ufc/ml está

asociado a una menor probabilidad de NAV, lo que permite plantear la exclusión del diagnóstico. Esta interpretación sólo es aplicable si no se han realizado modificaciones recientes en la terapia antiinfecciosa. La realización de cultivos cuantitativos permite establecer puntos de corte en el crecimiento bacteriano que faciliten la diferenciación entre colonización e infección. Para el diagnóstico de la NAV se requiere un crecimiento del agente o agentes etiológicos por encima de los puntos de corte establecidos para cada muestra. El crecimiento por debajo de este punto se asume como colonización o contaminación. (25,26)

#### 3.6.5. Informe de susceptibilidad

El análisis de la resistencia antimicrobiana observada en una unidad de tiempo determinada es fundamental y determinante para el diseño adecuado de pautas empíricas de tratamiento. Si esta información no está disponible, los esquemas terapéuticos utilizados durante los primeros días disminuyen las probabilidades de lograr una cobertura antimicrobiana adecuada y las posibilidades de sobrevida del paciente. Se recomienda un análisis de la distribución de las especies bacterianas involucradas y de los patrones de resistencia para la unidad de hospitalización respectiva. Informes globales conteniendo los datos generales del hospital son de baja utilidad debido a variaciones en los perfiles de resistencia y a la concentración de ellas en unidades terapia intensiva. El informe debe señalar específicamente los resultados observados frente a aislamientos de *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus* y de las *enterobacterias* predominantes en el período. (25,26,27)

#### 3.7. Tratamiento

Luego de tener la sospecha clínica, de hacer las pruebas diagnósticas microbiológicas definitivas y tener un gram con un indicio bacteriano, se puede iniciar un tratamiento empírico basado en el resultado del gram y escogiendo antibióticos de acuerdo a la epidemiología que se tenga en la Unidad de Terapia Intensiva con respecto al comportamiento de resistencia bacteriana de los diferentes microorganismos y la frecuencia de neumonías; si es una neumonía temprana los antibióticos escogidos deben tener un amplio cubrimiento para bacterias gram positivas y gram negativas, si es una neumonía tardía debe pensarse en organismos nosocomiales. (27, 28)

### 3.7.1. Tratamiento empírico

Como en el momento del diagnóstico de sospecha clínica de NAV no se dispone del resultado de los cultivos, la terapia antibiótica inicial es empírica.

### 3.7.2. Tratamiento antibiótico definitivo

Aquél que se establece una vez conocidos los resultados microbiológicos. En la práctica actual estándar actual es la de iniciar una terapia antibiótica de amplio espectro empírico y una vez conocido los resultados microbiológicos se cambia o se ajusta el tratamiento antibiótico para cada patógeno.

### 3.7.3. Pautas para el tratamiento antibiótico empírico

En noviembre 1995, la "La American Thoracic Society" publicó un documento de consenso en la que se establecen grupos de pacientes que tengan neumonía y además factores de riesgo (coma, diabetes, insuficiencia renal, enfermedad pulmonar preexistente (EPOC). Se deberá de iniciar antibiótico empírico como a continuación se describe en las tabla 4. (25,26,27)

Tabla 4

Tratamiento antibiótico empírico para microorganismo gram negativos

Gram Negativo	Con Factor de Riesgo	Sin factor de Riesgo	Tratamiento empírico	Alergia a la Penicilina
<i>Enterobacter spp</i>			Cefalosporina de 2da o 3era generación	Quinolonas
<i>Ecoli</i>			(no Pseudomonica)	Cindamicina + Aztreoman
<i>Klebsiella</i>			Betalactamico ´)	
<i>Proteus spp</i>				
<i>Serratia marcescens</i>				
<i>H. influenzae</i>				
<i>Legionella pneumonia</i> : (Aerobios)			Eritromicina 1 gr Rifampicina 600-900 mg+ceftriaxona o ciprofloxacina	
<i>Moraxella catarrhalis</i> (diplococo)	Patología pulmonar preexistente			

Fuente: sociedad española de enfermedades infecciosas y microbiología clínica Carratali J, Rosón B, Fernández-Sevilla A, Alcaide de F, Gudiol F. Bacteremic pneumonia in neutropenic patients with cancer. Arch Intern Med 1998; 158:868

Tabla 5

Tratamientos antibiótico empírico para microorganismos gram positivos

Gram positivo	Con Factor de Riesgo	Sin factor de Riesgo	Tratamiento empirico	Alergia a la Penicilina
Stafilococcus áureos		Como Deabetis Insuficiencia Renal	carbapenémico (imipenem/meropenem) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Piperacilina/tazobactam</li> <li>● Cefalosporinas 3ª G (ceftazidima)</li> <li>● Cefalosporinas 4ª G (cefepima)+</li> </ul>	
Mycoplasma pneumoniae			Vancomicina, Cefalosporina de 3ª generación + Aminoglicósido, + Eritromicina	
Staphylococcus epidermidis			Carbapenems como Imipenem o Meropenem como monoterapia, el Cefepime + Oxacilina	

Fuente: sociedad española de enfermedades infecciosas y microbiología clínica Carratali J, Rosón B, Fernández-Sevilla A, Alcaide de F, Gudiol F. Bacteremic pneumonia in neutropenic patients with cancer. Arch Intern Med 1998.

### 3.8. Tiempo de entubación endotraqueal

La intubación endotraqueal, a pesar del avance que ha supuesto la mejoría en los conocimientos, técnicas y materiales, sigue siendo la causa más frecuente de lesiones estenóticas de laringe y tráquea. Aun así el hecho de ser un procedimiento mucho más sencillo, rápido, menos traumático. Antes de intentar la intubación endotraqueal se deben establecer los fundamentos en que se basa la decisión como: protección de las vías respiratorias, mantener la permeabilidad de las vías aéreas, fisioterapia respiratoria, aplicación de ventilación con presión positiva, mantener oxigenación adecuada, fracción inspirada de oxígeno predecible, presión teleinspiratoria de oxígeno positiva. El tubo endotraqueal favorece la abolición de las barreras mecánicas de las vías aéreas del tracto respiratorio superior (la glotis, el reflejo de la tos y el lavado mucociliar), mantiene abierta la glotis facilitando el paso directo de las secreciones orofaríngeas hacia la vía aérea distal y además debido al biofilm que le recubre, se comporta como un reservorio bacteriano. (25,26,27,28)

### 3.8.1. Vías de la infección endotraqueal

- La principal vía de infección se produce a partir de la superficie externa del tubo endotraqueal que, por una presión inadecuada del balón de aislamiento de la vía aérea, permite que se produzcan aspiraciones repetidas de las secreciones orofaríngeas, con su correspondiente microbiota bacteriana endógena.
- La segunda vía es la inhalatoria o exógena, en la que la infección pulmonar se produce por inhalación directa por la luz del tubo endotraqueal a partir de reservorios externos (respiradores, aerosoles, humidificadores), por manipulaciones (aspiración de secreciones).

El grupo I con 2 a 5 días de intubación, presenta un 6% de lesiones, similar al grupo II con 6 a 10 días, mientras el grupo III con una intubación con 11 a 24 días, presenta un 12% de lesiones, además correlaciona la localización, gravedad y extensión de las lesiones con la duración de la intubación. Este autor considera inaceptable alargar más de 10 días la intubación. El tiempo de intubación orotraqueal menor fue de tres días y el máximo fue de 23 días, con un promedio de 14.4 días y una media de 13 días (27, 28,29)

### 3.9. Comorbilidades

En cuanto a los diagnósticos de ingresos más frecuentes, se reporta: el postoperatorio de alto riesgo, infarto miocárdico agudo y bronconeumonía, sepsis, traumatismos craneoencefálicos; así como dentro de las causas más frecuentes de morbilidad en UTI la cardiopatía isquémica aguda, el postoperatorio de alto riesgo, el síndrome séptico y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica siendo la sepsis con mayor mortalidad seguido por el infarto del miocardio complicado. Pacientes con infarto agudo de miocardio complicado es preciso aplicar ventilación mecánica, con una incidencia del 13.7% en UTI asociándose a una mortalidad del 75% con mala evolución clínica. Los pacientes con NAV evolucionan a sepsis y con frecuencia a la disfunción multiorgánica. El riesgo de muerte aumenta un 15–20% por cada órgano disfuncionante y así, una media de dos órganos fallando durante una sepsis severa se asocia a una mortalidad del 30 al 40%. Los pacientes postquirúrgicos

tienen mayor riesgo de experimentar neumonía con una incidencia más alta de la neumonía nosocomial que los pacientes ingresados a UTI por otro tipo de enfermedades con un riesgo relativo de 2.2. El antecedente de hipertensión arterial (HTA) es común dada la alta prevalencia está relacionado a una mortalidad del 77,1%, en comparación con el 51,9% en pacientes sin antecedentes de HTA. Los pacientes críticos padecen procesos muy graves y en muchos casos durante tiempo prolongado, con un gran catabolismo y con imposibilidad para la alimentación por vía oral; por lo tanto, en ellos la desnutrición es un problema importante, que se puede superar o mitigar gracias a la nutrición parenteral y a la nutrición enteral. La desnutrición en pacientes críticos se asocia a una mayor mortalidad y morbilidad con un mal funcionamiento del sistema inmunitario. A diferencia de la desnutrición, la obesidad ha recibido menos atención, pero también ha sido reconocida como nociva para la salud y asociada con un aumento de la mortalidad y la morbilidad. En un estudio realizado en 2001 por El-Solh et al mostró que los pacientes obesos tienen una mortalidad 3,9 veces superior y una mayor comorbilidad asociada, como la enfermedad cerebrovascular, cardiovascular y el cáncer, la diabetes mellitus insulino dependiente, la hipertensión arterial y la dislipidemia, presentan alteraciones de la función pulmonar (disminución de la capacidad vital, de la capacidad pulmonar total y del volumen residual, así como aumento de las resistencias en las vías respiratorias) en pacientes ventilados. (26,27,28,29,30)

### 3.10. Valoración de la disfunción orgánica

La disfunción/fracaso orgánico no debe verse como un fenómeno "todo o nada". Clásicos sistemas de puntuación han descrito el fracaso orgánico como presente o ausente, ignorando la existencia de diversos grados de gravedad entre ambos extremos. Debe tenerse en cuenta la evolución en el tiempo. La disfunción/fracaso orgánico es un proceso dinámico y el grado de disfunción puede variar con el tiempo.

La descripción de la disfunción/fracaso orgánico debe basarse en variables simples, específicas del órgano en cuestión y rutinariamente disponibles. Es un sistema de clasificación de la severidad de la enfermedad, se utiliza un punteo basado en los valores iniciales de seis mediciones fisiológicas de rutina (fracción parcial de oxígeno en el aire inspirado (FIO<sub>2</sub>), plaquetario, hepático (bilirrubina), cardiovascular, glasgow, renal (creatinina). "Sepsis-

Related Organ Failure Assessment” en sus siglas en inglés SOFA es un sistema de medición diaria de fallo orgánico múltiple, escala estandarizada para de seis sistemas, cada órgano se clasifica de 0 (normal) a 4 (el más anormal), proporcionando una puntuación diaria de 0 a 24 puntos. También se cuenta con otros sistemas de puntuación se recogen en el siguiente tabla 6. (27,28,29,30)

Tabla 6  
Score SOFA

Puntuación SOFA	0	1	2	3	4
Respiratorio: PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	> 400	≤ 400	<300	<200 con soporte respiratorio	<100 con soporte respiratorio
Coagulación: Plaquetas x 1.000	>150	<150	<100	<50	<20
Hepático: bilirrubina mg/dl	<1.2	1.2-.9	2.0-5.9	6.0-11.9	>12
Cardiovascular	No hipotensión	PAM <70	Dopa<5, dabuta (cualquier dosis)	Dopa>5, Epi<0.1 O, Norepi<0.1	Dopa >15, o, Epi>0.1 O, Norepi>0.1
Neurológico: Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	<6
Renal: Creatinina mg/dl	<1.2	1,2-1.9	2.0-3.4	3.5-4.9	>5.0

Fuente: Sociedad Europea de Medicina Intensiva diseñó el “Sepsis-Related Organ Failur Assessment”.

Tabla No.7  
Sistema de puntuación

PUNTAJE TOTAL	MORTALIDAD
0-5	1.01%
6-9	13.95%
10-15	70.50%
16-24	96.96%

Fuente: Sociedad Europea de Medicina Intensiva diseñó el “Sepsis-Related Organ Failur Assessment”.

Tabla No.8  
Otros sistemas de severidad

Otros sistemas de puntuación	SOFA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúan el riesgo de mortalidad</li> <li>• Objetivo: Predicción</li> <li>• A menudo complejos</li> <li>• No individualizan el grado de disfunción /fracaso de cada órgano obtenido precozmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa la morbilidad</li> <li>• • Objetivo: descripción</li> <li>• Simple, fácil de calcular</li> </ul> <p>Individualiza el grado de disfunción/fracaso de cada órgano obtenido precozmente obtenido diariamente</p>

Fuente: American Thoracic Society Documents. [sede web]. Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. 2004. [accesado el 15 de junio 2011] Disponible en: <http://www.atsjournals.Org>



## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Tipo y diseño de la investigación

Descriptivo, prospectivo, transversal

### 4.2. Unidad de análisis.

Boleta de recolección de datos de pacientes ventilados ingresados en UTI

- Unidad Primaria de Muestreo: Expedientes clínicos
- Unidad primaria de análisis: Resultados de secreciones orotraqueales, datos epidemiológicos y clínicos.

### 4.3. Población

Todo paciente de ambos sexos, mayor de 18 años sometido a ventilación mecánica por más de 48 horas en los servicios de UTI de los hospitales del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) Hospital General de Enfermedades, y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo, de agosto a septiembre de 2011. No se realizó cálculo de la muestra porque se tomó toda la población.

### 4.4. Selección de los sujetos de estudio

#### 4.4.1. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Todo paciente mayor de 18 años de ambos sexos que cumplieron 48 horas con VM.
- Paciente a quien se le ha realiza un cultivo de secreción orotraqueal a las 48 horas después de su ingreso.
- Pacientes que tengan las siguientes comorbilidades
  1. Diabetes mellitus Tipo II
  2. Hipertensión arterial
  3. Sepsis
  4. Infarto agudo al miocardio
  5. Quirúrgico complicado

## Criterios de exclusión

- Diagnóstico de neumonía previo a la asistencia con ventilación mecánica.
- Todo paciente mayor de 18 años con ventilación mecánica referido de otra entidad hospitalaria.
- Pacientes que al momento del estudio ya hayan cumplido más de 72 horas de ingreso.
- Pacientes ingresados en otra unidad médica previo a su ingreso a UTI.
- Pacientes que al momento de obtener los resultados de cultivos de secreciones orotraqueales fuesen estériles.

#### 4.5. Definición y operacionalización de Variables

##### 4.5.1. Características epidemiológicas

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
SEXO	Condición orgánica que distingue el hombre de la mujer.	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Boleta de recolección de datos.
EDAD	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado.	Tiempo en años cumplidos.	Cuantitativa	Ordinal	Boleta de recolección de datos

29

##### 4.5.2. Características clínicas

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
SOFA(Sequential Organ Failure Assessment)	Evalúa la morbilidad y disfunción orgánica de forma cuantitativa obtenida periódicamente, por medio del estudio de seis órganos.	Disfunción de órgano o sistema si score individual < 3 Fracaso de órgano o sistema si score individual ≥ 3 SOFA total > 15, mortalidad > 90% Fracaso de 3 o más órganos (sistemas) score ≥ 3 mortalidad = 82,6%	Cuantitativa	Ordinal	Boleta de recolección de dato (Ver anexo 1)

TIEMPO VENTILACIÓN MECÁNICA	Período que ha permanecido el paciente en ventilación mecánica.	Total de días transcurridos desde el inicio de la ventilación mecánica .	Cuantitativa	Nominal	Boleta de Recolección de datos
CULTIVO DE SECRECIÓN ENDOTRAQUEAL	Método diagnóstico donde se toma una muestra de las secreciones traqueales mediante aspirado para luego colocarlas en diferentes medios de cultivos que permite el crecimiento de las bacterias.	Nombre de cada microorganismo según el reporte de laboratorio microbiológico de cada hospital.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos. Microorganismos <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Acinetobacter spp.</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Pseudomona aeruginosa</i> <i>E. Coli</i> <i>Staphylococcus Hemoliticus</i>
COMORBILIDADES MÁS FRECUENTES EN LOS PACIENTES CON NEUMONIA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA	Todos los diagnósticos con los que ingresa el paciente más los que se le diagnostiquen durante su estancia hospitalaria, que estén registrados en el expediente clínico	Comorbilidad más frecuentes en pacientes ventilados <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diabetes Mellitus</li> <li>• Hipertensión arterial</li> <li>• Sepsis</li> <li>• Procedimiento quirúrgico complicado</li> <li>• Otros</li> </ul>	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE LOS MICROORGANISMOS AISLADOS EN CULTIVOS OROTRAQUEALES DE PACIENTES CON NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA	El o los antibióticos capaces de inhibir el crecimiento del germen según el reporte de laboratorio microbiológico de cada Hospital a estudio.	Nombre de cada uno de los antibióticos mencionados en el antibiograma, para los microorganismos más frecuentes aislados en cultivos de secreciones orotraqueales.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
TRATAMIENTO ANTIBIOTICO	Selección de un antibiótico según la localización de la infección o posible microorganismo implicado	Tratamiento antibiótico al ingreso del paciente en UTI	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
CONDICIÓN DE EGRESO DE PACIENTES CON NEUMONIA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA	Estado clínico del paciente descrito por el médico tratante previo al cese de la ventilación	Condición previa a la omisión de la ventilación mecánica consignada en la ficha clínica	Nominal	Ordinal Dicotómica	Boleta de recolección de datos

#### 4.5.3. Tipos de variables

##### Independientes

- Edad
- Sexo
- Tiempo de ventilación mecánica
- Comorbilidad
- Sensibilidad antibiótica
- Tratamiento antibiótico
- Microorganismos gram negativos, microorganismos gram positivos

##### Dependientes

- Condición de egreso
- Score SOFA

#### 4.5.4. Instrumentos

##### 4.5.4.1. Validez Interna

No pudimos descartar las variables confusoras tales como: raza, pues no es posible descartarlo

##### 4.5.4.2. Validez externa

Se realizó a través del score SOFA a las 48 horas de pacientes entubados que cumplieron los criterios de inclusión dado que las investigadoras se encuentran un Blind (punto ciego) al no conocer los resultado de cultivos de secreciones orotraqueales a las 48 horas. Por lo que durante el estudio se realizó una segunda toma del score SOFA al quinto día.

##### 4.5.4.3. Confiabilidad

El score SOFA es una escala estandarizada internacional y nacional para medir la severidad de morbilidad en pacientes de UTI.

#### 4.6. Técnicas y procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

##### 4.6.1. Técnicas

Se utilizaron boletas de recolección de datos y se revisaron expedientes clínicos de todo paciente que cumplió con los criterios de inclusión. Boleta de recolección de datos, observación sistémica.

## Procesamiento

1. Se presentó el estudio a las autoridades hospitalarias y comités de docencia correspondientes, para solicitar autorización para realizar el estudio.
2. Se elaboró cartas dirigidas a los jefes de cada intensivo, director de cada hospital, y al jefe de división y desarrollo del departamento de recursos humanos como requisito para la autorización del trabajo de campo en las diferentes instituciones.
3. Al contar con autorización por parte de las autoridades de cada hospital se inició el trabajo de campo
4. Se procedió de la siguiente manera
  - Durante las semanas asignadas de trabajo de campo, se observaron a todos los pacientes ingresados a los servicios de Unidad de Terapia Intensiva que cumplieron con los criterios de inclusión descritos. Después de 48 horas que desarrollaron uno o más de los criterios de inclusión y se realizó primera toma del score SOFA y se le dio seguimiento al paciente 5 días después para la toma del scores SOFA y 48 horas después o hasta fallecer.
  - De lunes a domingo el investigador asignado visitó una vez al día, durante la mañana, de 10 a 11 horas, las unidades de terapia intensiva en busca de información sobre ingresos de pacientes y con colocación de ventilación asistida. Los días lunes, miércoles y viernes de 11 a 12 horas fue autorizado por la unidad de microbiología para realizar la revisión del libro de secreción orotraqueal.
  - Se verificaron que el paciente cumpliera con los requisitos de inclusión al estudio y se anotó los datos en la hoja de recolección de datos. Se anotaron los diagnósticos de ingreso del paciente y con el seguimiento se anotaron los diagnósticos que se agregaron durante el estudio.

### 4.6.2. Instrumentos

Para el presente estudio se elaboró una boleta de recolección de datos la cual fue llenada por las investigadoras, fue individual de acuerdo a las variables y sus indicadores, estando estructurada de la siguiente forma:

datos generales, comorbilidad más frecuente, microorganismo más frecuente según resultados de cultivo de secreción orotraqueal y escala de severidad morbilidad SOFA. (Ver anexo 1). Se marcó en las casillas correspondientes una X para cada una de las variables.

#### 4.7. Procesamiento de datos

Se procesaron los datos de las boletas de recolección a través del programa Package for the Social Sciences en sus siglas en inglés (SPSS), o Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales versión 18.

##### 4.7.1. Análisis de datos

Se llevaron a cabo dos tipos de análisis, los cuales se describen a continuación:

- Análisis univariado: Tomando las siguientes variables: frecuencia de comorbilidades, porcentaje de frecuencia en sexo y edad. Para lo cual los datos tabulados en el programa SPSS fueron exportados a una hoja de Excel para para el cálculo de frecuencia, porcentajes y realización de gráficas.
- Se calculó media, mediana del puntaje obtenido del score SOFA de los pacientes con infección por microorganismos gram negativos y gram positivos.

#### 4.8. Alcances y límites

##### 4.8.1. Alcances

El presente estudio permitirá especificar la severidad de infecciones por gram negativos y gram positivos asociada a ventilación mecánica según las variables epidemiológicas (sexo y edad) y clínicas( score SOFA, tiempo de entubación endotraqueal, cultivos de secreción orotraqueal, comorbilidades, sensibilidad antibiótica, tratamiento antibiótico y condición de egreso) con lo que se podrá conocer la morbi-mortalidad comparar la severidad de infecciones por microorganismos gram negativos y gram positivos en UTI del Hospital General de Enfermedades y del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo. El estudio representará un marco de referencia para futuros estudios dentro del mismo campo y da la base para otros estudios analíticos.



#### 4.8.2. Límites

El estudio se limitó a la caracterización de NAV, no se tomará en cuenta otra clase de neumonías. Las infecciones nosocomiales no fueron sujeto de estudio detallado, salvo como parte de las comorbilidades que presentaron los pacientes. No se realizó cálculo de tasa de mortalidad no es objeto de estudio. No se podrá evaluar el seguimiento del paciente al tener egreso de UTI. No se hizo inferencias acerca del comportamiento de la población, debido a que no se consideró homogénea, siendo la población atendida en las instituciones del seguro social muy diferente a la población atendida en los hospitales estatales tanto en nivel socio-económico como psico-social. El estudio se limitó a ser descriptivo ya que las pruebas estadísticas fueron influenciadas por el tamaño de la muestra. Otra limitación que se obtuvo fue el cálculo del score de severidad de morbi-mortalidad SOFA ya que se realizó al pie de la cama de cada paciente, se puede considerar como causa, falta de un estricto seguimiento de protocolo en la unidad de terapia intensiva o con la falta de tiempo no se realiza. No se realizaron análisis detallados de la resistencia y sensibilidad antimicrobiana reportados en los cultivos de secreciones orotraqueales ya que no es objetivo del estudio realizado.

#### 4.9. Aspectos éticos

La investigación médica debe de estar sujeta a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos, proteger su salud y sus derechos individuales. El estudio es de tipo no experimental por lo que se realizó recolección de datos a través de boletas, con lo que no se intervino con en el tratamiento del paciente ubicando al paciente en la categoría I (sin riesgo): que comprende a los estudios que utilizan técnicas observacionales, con las que no se realiza ninguna intervención o modificación intervencional con las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participan de dicho estudio, por lo que NO invadan la intimidad de la persona. Se garantizó la confidencialidad de datos en relación a los servicios de salud y del paciente. La investigación médica se conformó con los principios científicos generalmente aceptados, y que han sido apoyado en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, al publicar los resultados de nuestra investigación, estamos obligados a mantener la exactitud de los datos y resultados.



## 5. RESULTADOS

Tabla 1

Distribución del punteo score SOFA a las 48 horas y al quinto día por microorganismos en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011 Guatemala, octubre 2011

Microorganismos	N=50		SOFA 48 horas (puntos)	Media	N=14		SOFA al 5 día	Media
	F	%	Mayor 15		F	%	Menor 10	
Gram negativos	36	72	Mayor 15	16.5	12	85	Menor 10	9
Gram positivos	14	28	Mayor 15	15.5	2	15	Mayor 12	13.5

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

Tabla 2

Distribución por sexo y edad en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011 Guatemala, octubre 2011

EDAD	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
31-40	1	2	1	2
41-50	0	0	3	6
51-60	7	14	4	8
61-70	3	6	3	6
71-80	11	22	2	4
81-90	7	14	8	16
Total	29	58	21	42

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

Tabla 3  
 Distribución del punteo score SOFA a las 48 horas por microorganismos en 50  
 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia  
 Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo  
 Bermejo agosto-septiembre 2011  
 Guatemala, octubre 2011

SOFA	Gram negativos		Gram positivos	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
6-9	5	14	3	21
10-15	20	55	6	43
16-24	11	31	5	36
TOTAL	36	100	14	100

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

Tabla 4  
 Distribución del punteo score SOFA al quinto día por microorganismos en 50  
 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia  
 Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo  
 Bermejo agosto-septiembre 2011  
 Guatemala, octubre 2011

SOFA	Gram negativos		Gram positivos	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
6-9	4	11	1	.7
10-15	3	8	1	.7
16-24	2	6	4	28
TOTAL	36	25	14	

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

Tabla 5

Tiempo de entubación endotraqueal en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011 Guatemala, octubre 2011

Microorganismos aislados	Tiempo de entubación endotraqueal								
	3 días		4 días		5 días		>6 días		Total de paciente
Gram negativos	21	58%	7	19%	2	6%	6	17%	36
Gram positivos	8	57%	2	14%	2	14%	2	14%	14

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

Tabla 6

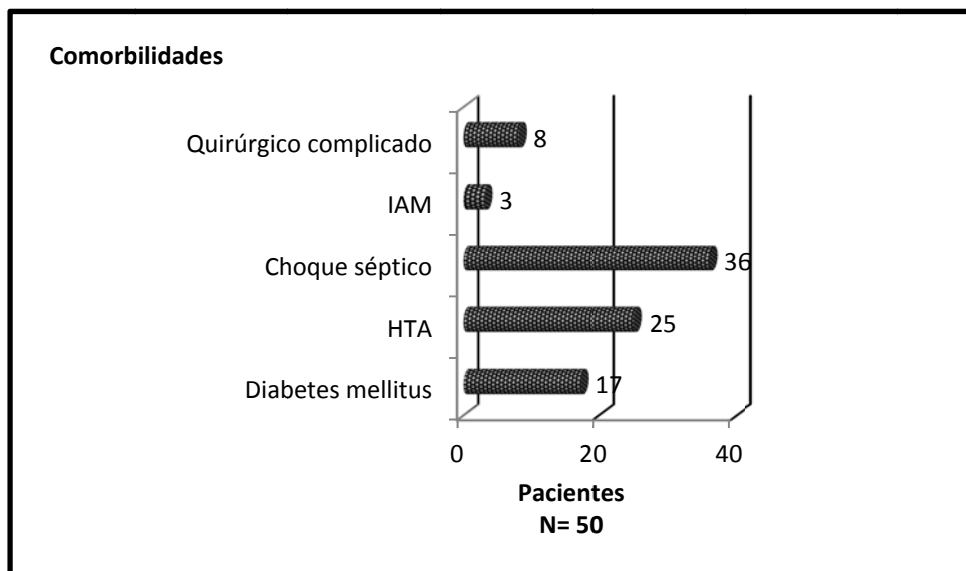
Tratamiento empírico más frecuente utilizado en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011 Guatemala, octubre 2011

Tratamiento antibiótico empírico	Gram negativos		Gram positivos	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Clindamicina	13	36	0	0
Cefipima	9	25	5	36
Meropenem	8	22	2	14
Ofloxacina	8	22	1	7
Moxifloxacina	3	8	2	15
Ertapenem	3	8	0	0
tigeciclina	3	8	2	12
Pip-Tazo	1	3	1	13

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

Gráfica 1

Comorbilidades más frecuentes desarrolladas y preexistentes en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011 Guatemala, octubre 2011



Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

Tabla 7

Microorganismos más frecuentes aislados en cultivos de secreciones orotraqueales en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011 Guatemala, octubre 2011

Microorganismos	Frecuencia	Porcentaje
Pseudomona aeruginosa	13	26
Klebsiella Pneumoniae	9	18
acinobacter calcoaceticus baumaniix	14	28
Staphilococo Aereuos	12	24
Staphilococo Pneunoniae	1	2
Staphilococo Mitis	1	2

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva

Tabla 8

Sensibilidad antibiótica por microorganismo en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011 Guatemala, octubre 2011

Sensibilidad antibiótica	Microorganismos gram negativos						Microorganismos gram positivos						Total	
	acinobacter calcoaceticus baumannii		Pseudomona aeruginosa.		Klebsiella Pneumoniae.		staphylococcus aureus		streptococcus pneumoniae		Streptococcus Mitis			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Gentamicina	5	41	2	17	2	17	2	17	1	8	0	0	12	100
imepenem	3	27	2	18	1	9	3	27	1	9	1	9	11	100
Pip-Tazo	4	44	2	22	2	22	1	12	0	0	0	0	9	100
Ceftacidima	2	20	2	20	1	10	2	20	1	10	1	10	10	100
TMT	4	45	1	12	1	9	1	12	1	12	1	12	9	100
Amikacina	2	25	4	50	0	0	2	25	0	0	0	0	8	100
Vancomicina	3	28	1	9	1	9	6	55	0	0	0	0	11	100
Ampi-Sulba	2	25	2	25	0	0	4	50	0	0	0	0	8	100
Ertapenem	2	40	1	20	0	0	2	40	0	0	0	0	5	100
Ciprofloxacina	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100
Tigeciclina	2	40	1	20	0	0	2	40	0	0	0	0	5	100
Ofloxacina	1	14	2	29	0	0	4	57	0	0	0	0	7	100
Meropenem	2	14	0	0	0	0	12	86	0	0	0	0	1	100
Clindamicina	1	20	0	0	0	0	4	80	0	0	0	0	5	100
Moxifloxacina	1	33	0	0	0	0	2	67	0	0	0	0	3	100

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva

Tabla 9

Condición de egreso por sexo en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011  
Guatemala, octubre 2011

Sexo	Condición de Egreso						Total de pacientes
	Vivo		Muerto		Total		
Masculino	5	10%	25	50%	30	60%	29
Femenino	7	14%	13	26%	20	40%	19

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva



## 6. DISCUSIÓN

En el presente estudio descriptivo prospectivo transversal realizado en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo; el grado de severidad medida por score SOFA en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica por microorganismos gram negativos 36 (72%) y por gram positivos 14 (38%) obtuvieron un score SOFA a las 48 horas mayor de 15 puntos una media de 16.5 puntos con un pronóstico de mortalidad de 70%, para ambos grupos; de los cuales el 76% falleció antes del quinto día. Al quinto día se realizó la toma del segundo score SOFA en 14 pacientes 10(85%) con infección por gram negativos estos pacientes obtuvieron un punteo score SOFA menor de 10 puntos con un pronóstico de mortalidad de 13%. Los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica por microorganismos gram positivos 2 (15%) se realizó la toma del segundo score SOFA con un punteo mayor de 12 puntos con un pronóstico de mortalidad de 70%.

Según las características epidemiológicas en relación a sexo el 58% corresponde al sexo masculino, 42% femenino. Con base a la edad se observó que las edades comprendidas entre los 71 a 80 años (30%) y 81-90 (26%) con una media de 66 años, fueron los grupos más vulnerables y podría estar asociado a las comorbilidades crónicas presentes en este grupo. Al comparar el comportamiento de la mortalidad de los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica, Jiménez en el año 2007, reporta que a partir de los 51 años la mortalidad presenta una tendencia al ascenso (62.29% de los 51 a los 60 años; de los 61-70 73.68%, 71 a 80 años 76.19% y en mayores de 80 años 80%). Al igual que Illodo, en el año 2005 al evaluar los factores de riesgo relacionados con la mortalidad en la neumonía asociada a ventilación reportó que en el grupo de pacientes fallecidos el 52.9% tenía 55 años o más, siendo estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ) (4,7). (Tabla 2)

Se identificaron las características clínicas en relación al tiempo de ventilación endotraqueal, principal vía de infección para la microbiota bacteriana endógena; siendo los microorganismos gram negativos los más frecuentes. De los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica se aislaron 36 (72%) cultivos de secreciones orotraqueales por microorganismos gram negativos. De estos pacientes, 21 (58%) estuvieron ventilados por un período de tres días con un score SOFA mayor de 10 puntos de los cuales 10 (20%) estuvieron ventilados por más de 6 días. Según estudio realizado en México 2005 "Neumonía asociada a ventilación mecánica etiología, incidencia, factores de riesgo en UCI" los pacientes que son ventilados por

más de tres días inician con lesiones en la laringe provocando mayor producción de secreciones con aumento de la microbiota por microorganismos gram negativos.

Aunque solo se aislaron 14 (38%) cultivos por microorganismos gram positivos, de los pacientes infectados por estos microorganismos 8 (57%) estuvieron ventilados por tres días con un score SOFA mayor de 10 puntos y 2 (14%) estuvieron ventilados por más de 6 días; ambos grupos de pacientes infectados por microorganismos gram negativos y gram positivos presentaron según el sistema estandarizado de fallo orgánico múltiple SOFA un pronóstico de mortalidad del 70% a los tres días de entubación endotraqueal. Ante este elevado porcentaje de mortalidad de los pacientes que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica, se debe tomar en cuenta las condiciones del paciente (fallo multiorgánico, falla renal aguda, gases arteriales, escala de Glasgow, edad, motivo de ingreso, etc.) al ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva. (Tabla 3 y 4)

Se identificó el tratamiento antibiótico empírico que recibieron los pacientes en el área de estudio previo a obtener los resultados de cultivo de secreción orotraqueal, fueron tratados con clindamicina 9(25%), cefepima 9(25%), meropenem y ofloxacina 8 (22%). La clindamicina derivada de la lincomicina es activa para la mayoría de los microorganismos gram positivos mientras la cefepima cefalosporina de cuarta generación con propiedades bactericidas para microorganismos gram negativos y gram positivos indicada para infecciones nosocomiales. El tratamiento antibiótico empírico en la Unidad de Terapia Intensiva de los hospitales se basa según su epidemiología, comportamiento de la resistencia y sensibilidad bacteriana cubriendo microorganismos gram negativos y gram positivos. En la terapéutica empírica no se utilizan antibióticos estratégicos como carbapenem (imipenem, meropenem), quinolonas (ciprofloxacino), monobactámicos (aztreonam, etc.), porque son antibióticos reservados para aquellos casos que requieran de su uso de acuerdo con las indicaciones precisas de cada paciente. En pacientes con factores de riesgo como: edad, broncoaspiración, cirugía previa entre otros, se puede iniciar tratamiento empírico con una cefalosporina y un aminoglucosido.(4,5,6) (Tabla 6)

Entre las comorbilidades presentes y preexistentes con mayor porcentaje fueron choque séptico 36 (72%) que se asocia a disfunción multiorgánica aumentando el riesgo de muerte en un 15 a 20%; hipertensión arterial 25(50%), diabetes mellitus 17 (34%), complicación quirúrgica 8 (16%).La hipertensión arterial y diabetes mellitus son enfermedades de prevalencia elevada con lo cual representa el 70% de las

comorbilidades en las unidades de terapia intensiva y con menor frecuencia se encontró infarto agudo al miocardio (IAM) que es de gran importancia en la evolución del paciente que desarrolla neumonía asociada a ventilación mecánica. Este tipo de padecimientos compromete de forma importante las vías de defensa del paciente y lo hace susceptible al desarrollo de neumonía, la cual en este caso se genera por la colonización del tubo orotraqueal por microorganismos que luego se dirigen a las vías aéreas inferiores y provocan la infección del parénquima pulmonar. (3,4,5) (Gráfica 1)

Los microorganismos que se aislaron con mayor frecuencia en los cultivos de secreciones orotraqueales en los hospitales a estudio fueron los microorganismos gram negativos; se considera que estos son los que colonizan rápidamente la orofaringe de los pacientes entubados. Los de mayor frecuencia son: *Acinetobacterbaumannii* 14 (28%), *Pseudomonaa eruginosa* 13(26%), *Staphylococcus aureus* 12(24%), *Klebsiella pneumoniae* 9(18%). Al comparar esto con el contexto internacional, se observan similitudes para algunos microorganismos como: *Acinetobacter*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, tal y como se describe en estudios como "El estudio de Prevalencia Europea de Infección en Unidades de Cuidado Intensivo" (European Prevalence of Infection in Intensive Care Study, EPIC), "El Estudio de Prevalencia de Infección Nosocomial Español" (EPINE). En los últimos años han emergido algunos microorganismos oportunistas en la Unidad de Terapia Intensiva como *S. Aureusmeticillín resistente*, *Enterobacter* y *Acinetobacter* que reflejan la presión causada por el uso generalizado de antibióticos de amplio espectro, siendo estos no patógenos, aunque en pacientes ventilados son con mayor frecuencia causantes de neumonía nosocomial. (6,7,8,9) (Tabla 7)

Se identificó la sensibilidad antibiótica en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica, en cultivos de secreciones orotraqueales, lo que dependió del microorganismo aislado; en este estudio se identificó que los microorganismos gram negativos tuvieron mayor sensibilidad a gentamicina, TMT, pip-tazo, tigeciclina y para los microorganismos gram positivos fueron: meropenem, clindamicina, moxifloxacina vancomicina, ampi-sulbactan, por lo que se debería de iniciar el tratamiento empírico tomando en cuenta estos antibióticos para obtener mayor cobertura y eficacia antibiótica. *Acinetobacterbaumannii* fue más sensible a TMT (45%) ciprofloxacina, pip-tazo (44%), gentamicina (42%) y con menor sensibilidad a meropenem (14%); *Pseudomona aeruginosa* obtuvo mayor sensibilidad a amikacina (50%), ofloxacina (29%), y con menor sensibilidad a vancomicina (9%), *Klebsiella pneumoniae* tiene el más bajo porcentaje de sensibilidad. Los microorganismos gram positivos aislados en

cultivos de secreciones orotraqueales presentaron mayor porcentaje de sensibilidad a meropenem, clindamicina, moxifloxacin y vancomicina a diferencia de los microorganismos gram negativos. (5) (Tabla 8)

Estos resultados son de importancia, ya que se puede observar que los microorganismos más frecuentes aislados en cultivos de secreciones orotraqueales son sensibles en alto porcentaje a meropenem, imipenem, amikacina, gentamicina, ciprofloxacina, clindamicina, pip-tazo. Con lo que se puede utilizar terapia combinada de un aminoglucosidos más beta lactamicos de amplio espectro o carbapenems. Esto no excluye otro tipo de combinaciones como en las que se utilizan fluoroquinolonas con carbapenems, ya que las primeras alcanzan altas penetraciones a nivel intracelular en la mayoría de tejidos incluyendo pulmones, mucosa bronquial, neutrófilos y macrófagos alveolares. Esto se pudo observar en el caso de las cepas de *Pseudomona aeruginosa*, las cuales fueron sensibles para amikacina (50%) y ofloxacina (29%). En el caso de la vancomicina, se describe también dentro de las terapias recomendadas en caso de sospecha de *Staphylococcus aureus*, el cual mostró una sensibilidad en este estudio de 50%. (6)

La condición de egreso de los 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en el área de estudio fue: el 76% fallecieron, de ellos el 26% pertenece al sexo femenino, 50% de sexo masculino, se reflejó una diferencia significativa en la mortalidad respecto del sexo del paciente, siendo mayor en hombres. El choque séptico, pacientes con score SOFA mayor a 10 puntos y con un tiempo de entubación endotraqueal de tres días fueron características asociadas a muerte con mayor frecuencia en los grupos más vulnerables que comprenden entre las edades de 81 a 90. Pacientes egresados vivos fueron el 10% de sexo masculino y 14% femenino. Los pacientes egresados vivos por microorganismos gram positivos solo dos sobrevivieron al quinto día. (Tabla 9)

## 7. CONCLUSIONES

1. La severidad por microorganismos gram negativos y gram positivos en pacientes con ventilación mecánica medida con el score "Sepsis-Related Organ Failure Assessment" en sus siglas en inglés SOFA son pacientes que obtuvieron un puntaje mayor de 15 puntos con un pronóstico de mortalidad del 70%.
2. Las características epidemiológicas en relación sexo y edad, en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en los hospitales a estudio fue el sexo masculino que corresponde al 58%, comprendido entre las edades de 71-80 años y el 42% corresponde al sexo femenino, comprendidos entre las edades de 81-90 años.
3. Las características clínicas en relación a SOFA los pacientes con score de 10 puntos tiene una mortalidad de 70%. Fueron aislados 36 casos con microorganismos gram negativos de los cuales el 58% se ventiló durante 3 días y el 6% fue ventilado más de 6 días. Los infectados por microorganismos gram positivos fueron únicamente 14 pacientes, de los cuales el 57% fue ventilado por 3 días y el 14% fue ventilado por más de 6 días.
4. Las comorbilidades más frecuentes en adultos con neumonía asociada a ventilación mecánica en el área de estudio fue choque séptico (72%), hipertensión arterial (58%) y diabetes mellitus (32%).
5. Los microorganismos más frecuentes aislados en cultivos de secreciones orotraqueales en pacientes adultos con neumonía asociada a ventilación mecánica en los hospitales de estudios fueron los gram negativos en un 72%, aislándose en primer lugar *Acinetobacter baumannii* (50%); en segundo lugar *Pseudomonas aeruginosa* (39%) y *Klebsiella pneumoniae* (21%) y para los microorganismos gram positivos fueron aislados 28%, con mayor frecuencia *Staphylococcus aureus* con 92%.
6. La sensibilidad antibiótica de los microorganismos aislados en cultivos de secreciones orotraqueal, fueron para gram negativos, Gentamicina, TMT, Pip-tazo, Ertapenem, y para los gram positivos, Clindamicina, Meropenem, Moxifloxacina y Ofloxacina.

7. La condición de egreso de los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en el área de estudio el 76% fallecieron, siendo el 50% de sexo masculino, 26% femenino, pacientes egresados vivos representó el 24% de la población estudiada.

## 8. RECOMENDACIONES

### 1. A los médicos de los hospitales de estudio se les recomienda:

- Tomar en cuenta las comorbilidades más frecuentes entre los pacientes que desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica entre ellas choque séptico que fue alta la mortalidad en este estudio y tomar en cuenta la resistencia antibiótica.
- Utilizar como parte del protocolo el score SOFA, ya que con los resultados se obtiene el pronóstico de morbi-mortalidad, a medida que aumenta el puntaje el riesgo de mortalidad es mayor
- Utilizar para microorganismos gram negativos Gentamicina, pip- Tazo, TMT, Ertapenem y para los gram positivos Meropenem, Clindamicina Moxifloxacina, Ofloxacina realizado las combinaciones adecuadas en cada caso.

### 2. A las autoridades de los hospitales de estudio:

- Continuar con la bioseguridad esto ayudara disminuir las infecciones por microorganismos gram negativos y gram positivos.

### 3. A Facultad de Ciencias Médicas:

- Se recomienda brindar a los estudiantes de séptimo año a cursos de metodología de investigación científica.





## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arancibia F, Fica A, Hervé B, Ruiz M, Yunge M. Diagnóstico de neumonía asociada ventilación mecánica. Rev Chil Infectol [en línea] 2001 sep [accesado 28 Jul 2011]; 18(2): [3 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182001018200002&lang=es#\\*\\*](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182001018200002&lang=es#**).
2. González A. Neumonía asociada a ventilador. En: Veliz H, Rojas W, Barrero J. Restrejo J. Fundamentos de medicina: paciente en estado crítico. 3ª ed. Medellín Colombia: Corporación para las investigaciones biológicas; 2003. p. 410-414.
3. Carrillo R, Cruz L, Olais M, Vázquez G, Olivares D, Calvo B, et al. Neumonía asociada ventilación mecánica. Rev Med Int Mex [en línea] 2010 mayo [accesado 20 Jul 2011]; 16(3): 1-5. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2002/ti023d.pdf>.
4. Vincent J, Moreno R. Disfunción Orgánica. En: García L. Scores pronósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico. 2ª ed. Madrid: Ergon; 2006:p. 33-36.
5. Aliya N, Kumar V. El pulmón. En: Cotrán S, Kumar V, Nelson F. Patología estructural y funcional. 7ª ed. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana; 2000. P 751-757.
6. Diaza E, Lorenteb L, Vallesc J .Rellod J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Rev Med Intensiva (Barcelona) [en línea] 2010 jun [accesado 24 Jun 2011];34 (5): 318-324. Disponible en: [http://api.ning.com/files/yINxflmifEjuU3s\\*M6IMUBE4YYPEb1BEaSPOcq1LGGirTs xvN4ENYEvjnAn4mecXb5ODv3HyQ\\*AQwM0h2TaMDpQ0TYmvAfj5/NeumoniaasociadaaVM.pdf](http://api.ning.com/files/yINxflmifEjuU3s*M6IMUBE4YYPEb1BEaSPOcq1LGGirTs xvN4ENYEvjnAn4mecXb5ODv3HyQ*AQwM0h2TaMDpQ0TYmvAfj5/NeumoniaasociadaaVM.pdf)
7. Andrino R , León M, Flores G, Tax García B, Alvarado Muñoz A, Armando J. Caracterización epidemiológica, clínica y bacteriológica de pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en cinco hospitales de la ciudad capital: Estudio de incidencia en las unidades de cuidado crítico de los Hospitales General de Enfermedades IGSS, Hospital General Doctor Juan José Arévalo Bermejo IGSS, Hospital General de Accidentes IGSS, Hospital Roosevelt

y Hospital General San Juan de Dios, junio a agosto 2008.[tesis Médico y Cirujano].*Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2008.*

8. American Thoracic Society. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated and health care associated pneumonia. *Respir Crit Care Med* [en línea] 2002 Mar [accesado 1 Ago 2011]; 166 (1): 111-117 Disponible en: <http://www.thoracic.org/statements/resources/pfet/sixminute.pdf>.
9. Marra R, Silva C, Caserta R, Paes A, Pavão S. Prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica. *Rev Chil Infect* [en línea] 2009 jun [accesado 10 Jul 2011]; 26 (5): 472-475. Disponible: [http://revista.sochinf.cl/articulos\\_pdf\\_rev\\_5\\_2009/16\\_Revista\\_de\\_rev.pdf](http://revista.sochinf.cl/articulos_pdf_rev_5_2009/16_Revista_de_rev.pdf)
10. Martínez M, Lazo V, Eraña G, Neumonía asociada a ventilación mecánica: incidencia, etiología y factores de riesgo en unidad de cuidados intensivos *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* [en línea] 2005 sep-dic; 19 (5): 165-168 [accesado 25 Jun]. Disponible: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDREVISTA=20&IDARTICULO=4593&IDPUBLICACION=587>
11. Jiménez S. Factores de riesgo para neumonía asociada al ventilador en pacientes críticos. *Rev Cubana Med Intensiva y Emergencias* [en línea] 2006 mayo [accesado 20 Jun 2011]; 5(3): 424-431. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol5\\_3\\_06/mie02306.htm#categoria](http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol5_3_06/mie02306.htm#categoria).
12. Ángel E, Monge I, Pérez L, Sainz A, Galá M, Moreno E. Lavado broncoalveolar para el diagnóstico de neumonía en enfermos en ventilación mecánica. *Rev Med Intensiva (Madrid)* [en línea] 2008 dic [accesado 16 Jun 2011]; 32 (9): [2 p.] Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0210-56912008000900002&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0210-56912008000900002&script=sci_arttext)
- 13.** Chambers H. Principios generales de la antibioterapia: En : Brunton L, Lazo J, Parker K. editores. Goodman y Gilman las bases farmacológicas de la terapéutica. 11 ed. México: Mcgraw-Hill; 2006: p. 1095-1107.
- 14.** Benítez J, Briones C. Neumonía nosocomial asociada a ventilador. *Revista Electrónica de Portales Médicos* [en línea] 2008 feb; 3 (4): 65 [accesado 5 Jun

2011]. Disponible en:  
[www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/968/1/neumonia-nosocomialasociada-a-la-ventilacion-mecanica.html](http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/968/1/neumonia-nosocomialasociada-a-la-ventilacion-mecanica.html)

15. Salvatierra-González MR editora. Costos de la infección nosocomial en nueve países de America Latina [en línea] Washington OPS; 2003. 93-105 [accesado 5 Jun 2011]. Disponible en: [www.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/ee-amr-costo-infecc-hospital.pdf](http://www.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/ee-amr-costo-infecc-hospital.pdf)
16. Salazar E, Nieves B. Acinetobacter spp aspectos microbiológicos, clínicos y epidemiológicos. Rev Soc Ven Microbiol [en línea] 2005 feb; 25 (2): [2 p.][accesado 30 Jun 2011]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1315-25562005000200003&script=sci\\_arttex](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1315-25562005000200003&script=sci_arttex)
17. Fratti V. Neumonía asociada a ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivo del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) en la ciudad de Guatemala de marzo de 2003. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ciencias Médicas; 2003.
18. Brooks G, Butel J, Morses J. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. 18 ed. México: Manual moderno; 2006.
19. Murray P, Rosenthal K Pfaller M .Microbiología médica 5ª ed. Madrid: Elsevier; 2006.
20. Hamdan G. Impacto del S. aureus meticilino resistente sobre la evolución de la neumonía asociada ventilador. Medicrit Revista de Medicina Crítica [en línea]. 2004 6 (1): [2 p.] [accesado 5 Ago 2011] Disponible en: <http://www.doaj.org/doaj?func=abstract&id=638605>  
<http://www.medicrit.com/Trabajos recientes/savap.htm>
21. Dupont H, Mentec H, Sollet J, Bleichner G. Impact of appropriateness of initial antibiotic therapy on the outcome of ventilator-associated pneumonia. Intensive care med [en línea]. 2001 feb; 27 (2): 355-362 [accesado 25 Jun 2011]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11396279>

22. Medina J, Formento C, Pontet J, Curbelo A, Savio E. Factores de riesgo para desarrollar neumonía asociada a la ventilación por Acinetobacter. Rev Med Uruguay [en línea] 2002 jul; 3 (18): 2-9 [accesado 29 Jun 2011]. Disponible en: <http://www.smu.org.uy/publicaciones/rmu/2002v3/art-10.pdf>
23. Ruiz C, Guerrero P, Romero P. Etiología de la neumonía asociada a ventilación mecánica en un hospital clínico: asociación con co-morbilidad, uso previo de antimicrobianos y mortalidad. Rev Chil Infect [en línea] 2007 oct; 24 (2): 131-136 [accesado 24 Jun 2011]. Disponible en: [www.scielo.cl/pdf/rci/v24n2/art07.pdf](http://www.scielo.cl/pdf/rci/v24n2/art07.pdf)
24. Díaz E, Lorente L, Valles J, Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Med Intensiva (Barcelona) [en línea] 2010 jun-jul; 34 (5): [6 p.] [accesado 25 Jun 2011]. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0210-56912010000500005&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0210-56912010000500005&script=sci_arttext)
25. Rello J, Paiva J, Baraibar J, Barcenilla F, Bodi M, Castander D, et al. International Conference for the development of consensus on the diagnosis and treatment of ventilator associated pneumonia. [en línea] CHEST 2001; 120 (3); 955-970 [accesado 12 Jun 2011]. Disponible en: <http://chestjournal.chestpubs.org/content/120/3/955.abstract>
26. Correa H, Albornoz H. Neumonía asociada a la ventilación mecánica: antibioterapia empírica o específica. Med Intensiva (Uruguay) [en línea] 2001 abr; 25 (5): 194-196. [accesado 25 Jun 2011]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es/revistas/medicina-intensiva-64/neumonia-asociada-ventilacion-mecanica-antibioterapia-empirica-o-13016548-editorial-2001>
27. Peña J. Protocolo de manejo de la neumonía asociada a ventilación mecánica. [en línea]. Valencia: Hospital General Universitario; 2006. [accesado 12 Jul 2011]. Disponible en: [http://chguv.san.gva.es/Inicio/ServiciosSalud/ServiciosHospitalarios/AnestRea/Documents/PE%C3%91A\\_Protocolo\\_NEUMONIA\\_%20SOCIADA\\_VENTILACION\\_MEC\\_171006.pdf](http://chguv.san.gva.es/Inicio/ServiciosSalud/ServiciosHospitalarios/AnestRea/Documents/PE%C3%91A_Protocolo_NEUMONIA_%20SOCIADA_VENTILACION_MEC_171006.pdf)

28. Dawson B, Trapp R. Bioestadística Médica. 4ª ed. México: El Manual Moderno; 2005.
29. Diomedí A. Infecciones por *Acinetobacter baumannii* pan-resistente: Consideraciones epidemiológicas y de manejo antimicrobiano actualizado. Rev Chil Infect [en línea] 2005 mayo; 22 (4): 298-320. [accesado 20 Jul 2011]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v22n4/art03.pdf>
30. Ortega H, Londoño F, Bedoya F, Londoño A. Neumonía e infecciones frecuentes del pulmón. En: Chaparros C, Awald C, Torres C. Fundamentos de medicina: neumología. 5ª ed. Medellín Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas; 1998. p.116-130.
31. Pearson K. Distribución de ji cuadrada y análisis de frecuencias. En: Wayne D. Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ª ed. México D.F: Limusa; 2002. p. 571-652.
32. Argemon J, Jiménez J. Método de investigación clínica y epidemiológica. 3ª ed. Madrid: Elsevier; 2005.
33. Hernández R. Metodología de la investigación. 4ª ed. México: Mc Graw Hill; 2007.
34. Beaglehole R, Bonita R. Epidemiología básica. 2ª ed. Ginebra: OMS; 1994.
35. García C, De León E, Quiñónez A. Guía para la elaboración de protocolos de Investigación Guatemala: USAC Facultad de Ciencias Médicas. CICS; 2009



## 10. ANEXOS

ANEXO 1

ZONA

Registro Clínico

### Boleta de recolección de datos

Caracterización epidemiológica, clínica y bacteriológica en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica a realizarse en unidad de terapia intensiva de adultos del hospital general de enfermedades del instituto guatemalteco de seguridad social y del hospital Dr. Juan José Arévalo bermejo.

#### 1. DATOS GENERALES.

Sexo.

F

M

Edad años

#### 2. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS.

Diagnóstico \_\_\_\_\_

#### 3. COMORBILIDAD

1. Diabetes Mellitus
2. HTA
3. Choque Séptico
4. IAM
5. Quirúrgico Complicado

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

**4. CARACTERÍSTICAS BACTERIOLÓGICAS DEL CULTIVO DE SECRECIÓN OROTRAQUIAL:**

MICROORGANISMO		
Pseudomona <i>P. aeruginosa</i>	G+	G-
Klebsiella		
Streptococoaereuos		
<i>Acinetobacter calcoaceticus-baumanii</i>		
E-coli		
Legionella pneumonia		
Serratia marcescens		
Stafilococcus aureos		
Mycoplasma pneumoniae		
Staphylococcus epidermidis		

TMT		
Gentamicina		
Imipenen		
Meropenem		
Ceftacidima		
Ampi sublb		
Cefotax		
Ertapenem		
Metronidazol		
Ciprofloxacina		
Ceftriaxona		
Cefaclor		
Moxifloxacina		
Pip -tazo		
Amikacina		
Tigeciclina		
Vancomicna		
Oxaciclina		

**4. Tratamiento Empírico**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**5. SCORE SOFA**

Puntuación SOFA	0	1	2	3	4	48 hrs.	5 días
<b>Respiratorio: PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	> 400	≤ 400	<300	<200 con soporte respiratorio	<100 con soporte respiratorio		
<b>Coagulación: Plaquetas x 1.000</b>	>150	<150	<100	<50	<20		
<b>Hepático: bilirrubina mg/dl</b>	<1.2	1.2-.9	2.0-5.9	6.0-11.9	>12		
<b>Cardiovascular</b>	No hipotensión	PAM <70	Dopa<5, dabuta (cualquier dosis)	Dopa>5, Epi<0.1 O, Norepi<0.1	Dopa >15, o, Epi>0.1 O Norepi>0.1		
<b>Neurológico: Glasgow</b>	15	13-14	10-12	6-9	<6		
<b>Renal: Creatinina mg/dl</b>	<1.2	1,2-1.9	2.0-3.4	3.5-4.9	>5.0		
<b>SOFA total (Σ 6 ítems) 48hrs</b>							
<b>SOFA total (Σ 6 ítems) 5 días</b>							



**INTERPRETACIÓN**

PUNTAJE TOTAL	MORTALIDAD
0-5	1.01%
6-9	13.95%
10-15	70.50%
16-24	96.96%

Score SOFA  48 horas MORTALIDAD %

Score SOFA  quinto día MORTALIDAD %

**6. CONDICIÓN DE PACIENTE.**

Egreso vivo  Muerto

Tiempo de ventilación:

Anexo 2

Tabla 1

Medidas de tendencia central del punteo score SOFA a las 48 horas y al quinto días en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011 Guatemala, octubre 2011

Estadísticos	SaOFA las 48 horas	SOFA a los 5 días	edad
Media	16.5	12	65.38
Mediana	1.50	4.00	66.00
Desv. típ.	.768	1.495	16.384
Varianza	.589	2.235	268.444

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

### Anexo 3

Tabla 2

Frecuencia de microorganismos en cultivos de secreciones orotraqueales en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011  
Guatemala, octubre 2011

Microorganismo	frecuencia	%
Gram negativo	36	72
Gram positivo	14	28
total	50	100

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

### Anexo 4

Tabla 3

Distribución del puntaje score SOFA a las 48 horas en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011  
Guatemala, octubre 2011

SOFA 48horas	frecuencias	%
6-9	25	50
10-15	16	32
16-84	9	18
total	50	100

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

## Anexo 5

Tabla 4

Distribución del punteo score SOFA al quinto día en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011 Guatemala, octubre 2011

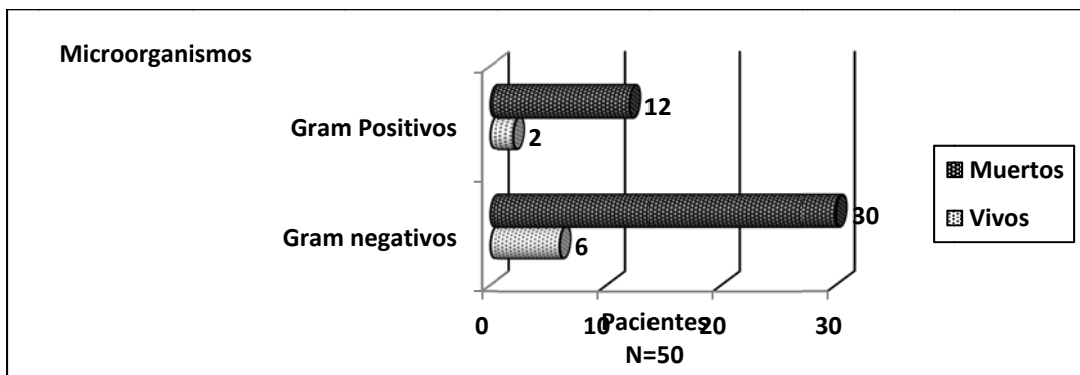
SOFA 5	frecuencia	%
6-9	9	64
10-15	4	29
16-24	1	7
total	14	100

Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva.

## Anexo 6

Gráfica 1

Distribución de condición de egreso por microorganismos en 50 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidades de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo agosto-septiembre 2011 Guatemala, octubre 2011



Fuente: Datos recabados en las unidades de terapia intensiva

- 4.10. hola
- 4.11. hola
- 4.12. hoal
- 4.13. hola











