

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN MEDICINA

**ETIOLOGÍA Y RESISTENCIA BACTERIANA EN LA NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN
MECÁNICA.**

HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA, AGOSTO 2018.
TESIS DE GRADO

GABRIELA ALEJANDRA MELGAR ALVAREZ
CARNET 10616-12

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, AGOSTO DE 2018
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN MEDICINA

ETIOLOGÍA Y RESISTENCIA BACTERIANA EN LA NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA.

HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA, AGOSTO 2018.
TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

POR
GABRIELA ALEJANDRA MELGAR ALVAREZ

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE MÉDICA Y CIRUJANA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, AGOSTO DE 2018
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ
SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. EDGAR ENRIQUE CHÁVEZ BARILLAS

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. ANA JOHANNA SAMAYOA BRAN

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. IRMA JOHANNA MAZARIEGOS DE LEÓN
LIC. ROCAEL ENRÍQUEZ CENTES
LIC. SAMUEL ALEJANDRO JOVEL BANEGAS



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

Facultad de Ciencias de la Salud
Departamento de Medicina
Comité de Tesis

VISTO BUENO INFORME FINAL DE TESIS
ASESOR DE INVESTIGACION

Guatemala, 16 de julio de 2018

Comité de Tesis
Departamento de Medicina
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Rafael Landívar

Estimados miembros del Comité:

Deseándoles éxitos en sus actividades académicas regulares, me place informales que he revisado el informe final de tesis de graduación titulado: "Etiología y resistencia bacteriana en la neumonía asociada a ventilación mecánica" Hospital Roosevelt, Guatemala, agosto 2018 del estudiante Gabriela Alejandra Melgar Alvarez con carné N° 1061612, el cual he acompañado desde la fase de protocolo y, hasta el momento, ha cumplido con las exigencias y procedimientos establecidos en la Guía de Elaboración de Tesis de la Licenciatura en Medicina de esa universidad.

Por lo anterior, doy mi anuencia para que dicho informe pase a consideración del Comité de Tesis para su aprobación, no teniendo de mi parte ningún inconveniente para que dicho alumno pueda continuar con el proceso establecido por la Facultad de Ciencias de la Salud, para solicitar la *defensa de tesis* del trabajo en mención.

Sin otro particular, atentamente,

Dra. Ana Johanna Samayoa Bran
Médico Internista
Col. 10796

Dra. Ana Johanna Samayoa Bran
Asesor de Investigación



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
No. 091032-2018

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante GABRIELA ALEJANDRA MELGAR ALVAREZ, Carnet 10616-12 en la carrera LICENCIATURA EN MEDICINA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09733-2018 de fecha 22 de agosto de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**ETIOLOGÍA Y RESISTENCIA BACTERIANA EN LA NEUMONÍA ASOCIADA A
VENTILACIÓN MECÁNICA.**

HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA, AGOSTO 2018.

Previo a conferírsele el título de MÉDICA Y CIRUJANA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 24 días del mes de agosto del año 2018.



LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA
CIENCIAS DE LA SALUD
Universidad Rafael Landívar

DEDICATORIA

A mi familia que con todo su apoyo incondicional, seguí adelante, mis mamás Vilma y Maito, mi hermano Juan, mi hermano Ale y mi Papa Alejo quienes estuvieron a mi lado, en las buenas y en las malas, en los desvelos y en las madrugadas. Por ser ese pilar en mi vida que me impulsa a ser mejor persona cada día.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor Dr. Carlos Rodolfo Mejía Villatoro (QPD) quien sin su apoyo no hubiera culminado mi carrera

A mi asesora Dra. Ana Johanna Samayoa Bran y a la Dra. Fabiola Castillo quienes me apoyaron en todo con mi estudio, fueron la luz en mi investigación.

A mi mamá quien ha sido mi pilar, mi luz, mi guía, mi hombro, mi todo, sin ti no habría logrado mis metas, verte me hace crecer cada día y ser como tú, ser ese fruto de todo esfuerzo y la semilla de nuevos éxitos.

A mi papá, quien fue mi maestro en la vida, me enseñaste a pelear y perseguir mis sueños, me sorprendes cada día lo que haces con los tuyos, me demuestras que todo requiere esfuerzo y sacrificio, que la felicidad está en lo que uno hace todos los días.

A mis hermanos quienes se desvelaron conmigo, que madrugaron y me llevaron rumbo a mis conocimientos, gracias por siempre estar ahí cuando los necesito, por ser los que me hacen perseguir mi sueño y querer ser mejor médica cada día.

A mi segunda madre, mi abuela, me enseñaste que todo es posible, y he aquí el producto de tu crianza, me impulsas, me enseñas y me muestras el camino cada día, de que todo esfuerzo tiene su recompensa, gracias por ser la base de toda mi vida.

RESUMEN

Antecedentes: en la unidad de Cuidados Críticos del Hospital Roosevelt se ha documentado que en la neumonía asociada a ventilación mecánica, los microorganismos más frecuentes son cocos gram positivo, las enterobacterias y los bacilos gram negativos no fermentadores.

Objetivos: identificar la etiología y resistencia bacteriana en la neumonía asociada a ventilación mecánica.

Diseño: longitudinal analítico

Lugar: Unidad de Cuidados Críticos, Hospital Roosevelt, Guatemala

Materiales y métodos: se basó en la recolección de datos y el análisis del desarrollo de resistencias y la frecuencia de los microorganismos en 102 pacientes por 6 meses en la Unidad de Cuidados Críticos del Hospital Roosevelt.

Resultados: del total de pacientes, 71 (70%) presentan *Acinetobacter baumannii*, el microorganismo de mayor frecuencia en los cultivos de aspirado traqueal, seguido de *Klebsiella pneumoniae* 57 (56%) y *Pseudomona aeruginosa* 33 (32.4%).

Los mecanismos de resistencia de los microorganismos fue BLEE positivo 55%, NDM 29%, MLS 6%, VIM 2% y KPC 1%.

En el actual estudio la mortalidad tuvo una frecuencia de 55 pacientes siendo 54% (IC95%; 43.75-64.09).

Limitaciones: el estudio se realizó en un tiempo específico, 6 meses, esperando encontrar determinada cantidad de pacientes, por lo que no se pueden generalizar los resultados.

Conclusiones: la etiología de la NAVM más frecuente fueron *A. baumannii*, *K. pneumoniae*. El mecanismo de resistencia predominante fue BLEE. Más de la mitad de pacientes falleció.

Palabras Clave: Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica, Resistencia bacteriana, Antibióticos, Mecanismos, mortalidad.

INDICE

1.	Introducción	1
2.	Marco Teórico	2
2.1	Definición de Neumonía asociada a ventilación mecánica	2
2.1.1	Epidemiología de Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM)	2
2.1.2	Mortalidad	4
2.1.3	Costos de infección nosocomial	6
2.1.4	Fisiopatología	7
2.1.5	Clasificación de CPIS	7
2.2	Definición de Resistencia	8
2.2.1	Etiología microbiológica	8
2.2.2	Enterobacterias	9
2.2.3	Bacilos gram negativos no fermentadores	10
2.2.4	Comorbilidades	10
2.2.5	Resistencia bacteriana (ESKAPE)	11
2.2.6	Resistencia de bacilos gramnegativos: enterobacterias	12
2.2.7	Resistencia de bacilos gramnegativos no fermentadores	13
2.2.8	Resistencia New Delhi Metalobetalactamasas tipo 1 (NDM)	14
2.3	Medidas Preventivas (Bundles) en Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica	15
3.	Objetivos.....	16
3.1	Objetivo General	16
3.2	Objetivos Específicos	16
4	Metodología	17
4.1	Diseño de estudio	17
4.2	Población	17
4.3	Muestra	17
5.	Técnicas e Instrumentos	18
5.1	Técnicas	18
5.2	Instrumento	18
6.	Plan de Análisis de Datos y Métodos Estadísticos	19
6.1	Procedimiento de todo el estudio	20
7.	Resultados	22
8.	Análisis y Discusión	34
9.	Conclusiones	40
10.	Recomendaciones.....	41
11.	Bibliografía	42
12.	Anexos	44

1. INTRODUCCIÓN

La neumonía asociada a ventilación mecánica es una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes críticamente enfermos que se encuentran intubados y ventilados mecánicamente, así como una de las causas de mayor mortalidad en los cuidados intensivos. El 80% de los episodios de neumonía nosocomial se produce en pacientes con vía aérea artificial y se denomina neumonía asociada a la ventilación mecánica. (1)

Según la OMS, por definición la resistencia bacteriana es la resistencia de un microorganismo a un medicamento antimicrobiano al que originalmente era vulnerable. (3)

La aparición de cepas resistentes es un fenómeno que ocurre cuando los microorganismos se reproducen de forma errónea o se intercambian características de resistencia, pero la utilización y el uso indebido de antimicrobianos también acelera su aparición. Las prácticas inapropiadas de control de infecciones, las malas condiciones sanitarias, manipulación inadecuada de los instrumentos propician la propagación de las resistencias. (3)

Los microorganismos asociados a peor pronóstico se relacionan con 3 factores, los cuales son de difícil tratamiento, requieren estancias hospitalarias más prolongadas y se asocian con una mortalidad elevada. Dentro de los organismos relacionados a estas variables se encuentran: los Bacilos gram negativos no fermentadores como el *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomona aeruginosa*, también se incluyen las enterobacterias y SARM. Los cuales por estudios demuestran ser los que crean más resistencias antimicrobianas. (4)

En un estudio titulado “Caracterización Epidemiológica, clínica y bacteriológica de neumonías nosocomiales en pacientes hospitalizados en el área de cuidados críticos de adultos del Hospital Roosevelt” en Guatemala 2011, se evidenció que de los microorganismos más frecuentes se encontraba *Acinetobacter baumannii* con una frecuencia de 38 pacientes de 74. La mortalidad en este estudio fue de 43% siendo así 32 pacientes fallecidos. (2)

En la actualidad, el problema respecto a las resistencias bacterianas ha ido en aumento. Se presentan otros agentes etiológicos y más mecanismos de resistencia, el uso inadecuado de antibióticos, la mala práctica de higiene en el paciente, además del control de infecciones, aumenta la estancia hospitalaria, los costos en antibióticos, también los costos por cama, además prolonga la duración de la enfermedad. Es de gran importancia determinar la resistencia bacteriana, ya que ésta influye en los factores ya mencionados y en la mejoría del paciente, además de la poca efectividad del antibiótico que se le administre al paciente, por consiguiente el aumento de mortalidad.

Para el tratamiento de la NAVM en la Unidad de Cuidados Críticos del Hospital Roosevelt, no se encuentra una guía propia de la unidad, actualizada con los microorganismos aislados en cultivos más frecuentes y los antibióticos para los mismos, el tratamiento para estos pacientes es por guías americanas pero no cuentan con una referencia actualizada de las resistencias y antibióticos

disponibles para la enfermedad, propiamente de la unidad. En el 2011 en un estudio realizado en la Unidad de Cuidados Críticos se presentó una actualización de los microorganismos más frecuentes y los antibióticos a los que eran sensibles en ese año.

El actual estudio tiene como utilidad la actualización de los microorganismos aislados más frecuentes en la neumonía asociada a ventilación mecánica, además de referencia para antibióticos que se puedan utilizar en los distintos microorganismos para NAVM en la Unidad de Cuidados Críticos, siendo antibióticos disponibles en el hospital Roosevelt; así como para la creación de guías de antibióticos en la unidad y para el seguimiento de los mecanismos de resistencia bacteriana.

El presente estudio es un análisis de la etiología y resistencia bacteriana de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica en la Unidad de Cuidados Críticos del Hospital Roosevelt, con una población de 102 pacientes en un período de 6 meses, en el que se les dio seguimiento sobre el estado del paciente en cuanto a la evolución de la Neumonía y el desarrollo de mecanismos de resistencia.

Se trabajó con cultivos de aspirados orotraqueales y el antibiograma de cada uno, apoyándose además con los hemocultivos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de Neumonía asociada a ventilación mecánica

Es la infección nosocomial más común en los pacientes con ventilación mecánica. Ocupa el primer lugar en los servicios de medicina intensiva, es el tipo de neumonía nosocomial que está asociada a una ventilación mecánica. (1)

2.1.1 Epidemiología de Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM)

La neumonía asociada a ventilación mecánica afecta hasta un 50% de los pacientes, según la patología de ingreso, con la incidencia que varía entre 10-20 episodios por cada mil días de ventilación mecánica, según un artículo de medicina intensiva.

A esta enfermedad se le asocia el aumento de días de hospitalización y aumento de mortalidad.

Según Andrino, María y colaboradores en un estudio titulado: Caracterización epidemiológica, clínica y bacteriológica de pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en cinco hospitales de la ciudad capital. Universidad San Carlos de Guatemala. En Guatemala 2008, evidenció que un 70% de prevalencia de pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica se atribuye al Hospital Roosevelt y en el Hospital San Juan de Dios con 25 de cada 1000 ingresos, en el IGSS solo 23 casos. (6)

a) A nivel de Hospital Roosevelt

Según un artículo que realizaron sobre las infecciones y el manejo nosocomial titulado: "Memoria Nosocomial" menciona que en el año 2001 empezaron a recibir apoyo de la OPS y comenzaron a realizar impactos económicos de la infección nosocomial, como lo evidencian en el artículo "Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina". En el cual realizan protocolos de manejo de Accidentes laborales con sangre y fluidos corporales con el apoyo de entidades como Médicos sin Fronteras, la Farmacia del Hospital y la Sección de Microbiología de Laboratorios Clínicos del Hospital, así como la Clínica de Enfermedades Infecciosas del Hospital. (8) (9)

Establecieron conductas bioinfecciosas cómo dar a conocer sobre los desechos de los mismos, cómo colocar contenedores rígidos para los punzocortantes (Guardianes). Determinaron 5 brotes epidémicos siendo las bacterias incluidas principalmente la *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* ESBL. (8)

Se estima que el porcentaje de desarrollo de neumonía asociada a ventilador es de 3% para 1 a 5 días, 2% para 6 a 10 días y 1% para 11 a 15 días de la intubación, según el estudio realizado en el Hospital Roosevelt en el año 2011.(2)

Según Rodríguez, Diego en un estudio titulado: “Caracterización Epidemiológica, clínica y bacteriológica de neumonías nosocomiales en pacientes hospitalizados en el área de cuidados críticos de adultos del hospital Roosevelt.” En Guatemala año 2011, evidenció que de las infecciones adquiridas de forma intrahospitalaria, la neumonía tiene la mayor incidencia, siendo ésta de un 20%. Y la mortalidad neta de un 30-70%, el riesgo es de 6 a 20 veces mayor en pacientes bajo ventilación mecánica que en otros pacientes hospitalizados. (2)

b) A nivel Internacional

La infección intrahospitalaria es una causa de morbilidad y mortalidad importante en los hospitales de América Latina. Este es un trabajo de estimaciones del costo de utilizar camas por infección intrahospitalaria en las unidades de cuidados intensivos de 8 hospitales de 5 países de América Latina, según un artículo que informa sobre el estudio “Costo de la Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos de cinco países de América Latina: llamada de atención para el personal de salud”. (7)

A nivel latinoamericano, cerca de un tercio de las neumonías adquiridas en la unidad de cuidados críticos, el 90% pertenecen a las Neumonías asociadas a ventilación mecánica, siendo los organismos gramnegativos la principal causa en general creando mayor resistencia y un incremento en la tasa de mortalidad del 60-70%. (4)

Según estudios, las bacterias gram negativas, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp* y enterobacterias representan entre 55 y 85% de los casos, *Staphylococcus aureus* 20 a 30% y un 40 a 60% son polimicrobianos. (5)

“Con base en el costo del día cama suministrado por la administración de cada hospital y el número de días anuales que esas camas estuvieron ocupadas por pacientes con infección nosocomial, los costos anuales por concepto de día cama atribuibles a esa infección fueron de US\$ 123.3751 y \$ 1.741.872 en Argentina; \$ 40.500, \$ 51.678 y \$ 147.600 en Ecuador; \$ 1.090.255 en Guatemala; \$ 443.300 en Paraguay, y \$ 607.200 en Uruguay”. (7)

2.1.2 Mortalidad

Según el artículo “Memoria Nosocomial” realizado en el Hospital Roosevelt evidencian que de acuerdo a la tasa de infecciones nosocomiales la neumonía nosocomial es la de más incidencia de mortalidad en los años de 2004-2007.

Tabla No. 1

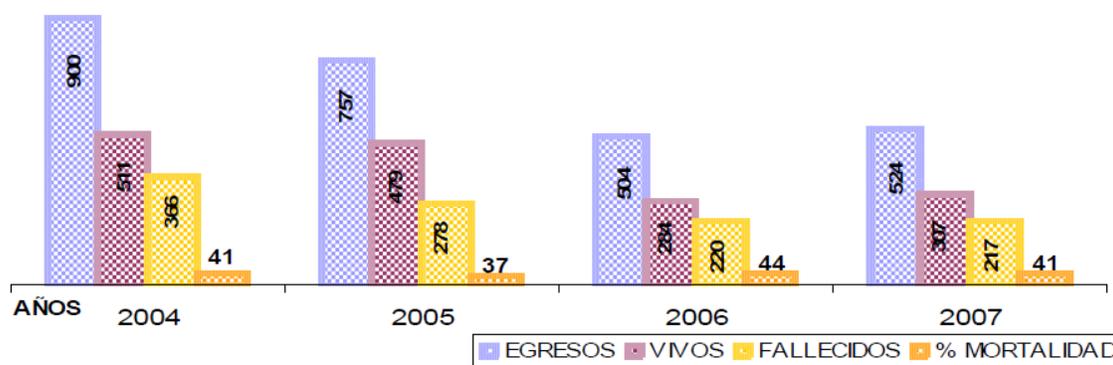
TASA DE INFECCIONES NOSOCOMIALES POR 100 EGRESOS INTENSIVO DE ADULTOS, HOSPITAL ROOSEVELT, GUATEMALA AÑO 2004 - 2007

INFECCIONES	2004	%	2005	%	2006	%	2007	%
NMN	73	8.9	91	13.1	82	16.3	83	17.5
CVC	28	3.4	34	4.9	23	4.6	29	6.1
BAC	21	2.6	30	4.3	14	2.8	29	6.1
ITU	3	0.4	23	3.3	23	4.6	16	3.4
HDA	18	2.2	11	1.6	11	2.2	2	0.4
OTROS	1	0.1	20	2.9	28	5.6	41	8.6
EGRESOS	818		697		504		474	

Fuente: Artículo "Memoria Nosocomial" Hospital Roosevelt

Gráfica No. 1

EGRESO DE PACIENTES EN UTIA HOSPITAL ROOSEVELT GUATEMALA 2004 - 2007



Abreviaturas

UTIA: Unidad de Tratamiento Intensivos de Adultos

NMN: Neumonía Nosocomial

CVC: Catéter Venoso Central

BAC: Bacteriemia

ITU: Infección del Tracto Urinario

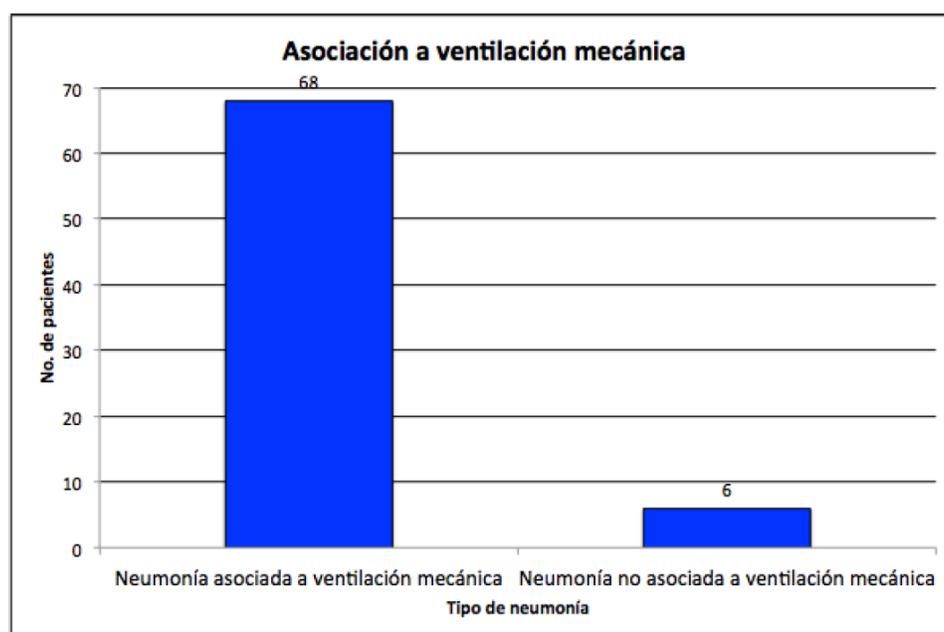
Fuente: Artículo "Memoria Nosocomial" Hospital Roosevelt

Con respecto a un estudio realizado en el 2011, en el Hospital Roosevelt en la unidad de cuidados críticos, la mortalidad fue del 43% (32 defunciones) siendo la mayor tasa en pacientes de neumonía nosocomial tardía, e infecciones multidrogo resistentes.

En el artículo “Memoria de labores del año 2004 al 2008 del Comité de Control de Infecciones Nosocomiales del Hospital Roosevelt” determina que la neumonía nosocomial tiene una incidencia mayor en unidades de cuidados intensivos, siendo de mayor prevalencia la asociada a ventilación mecánica. “El presente estudio confirma lo anterior ya que el 92% de los pacientes diagnosticados (68 casos) se encontraba sometido a ventilación mecánica al momento de desarrollar la neumonía”. (9)

Gráfica No. 2

Frecuencia de pacientes con Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica



Fuente: Artículo “Memoria de labores del año 2004 al 2008 del Comité de Control de Infecciones Nosocomiales del Hospital Roosevelt”

2.1.3 Costos de infección nosocomial

Según el impacto económico en las infecciones nosocomiales en Guatemala en el artículo “Costos de infecciones Nosocomiales”. Los costos directos se calcularon con base en tres indicadores: días de estancia en el hospital, antibióticos administrados y cultivos realizados, que considera el total de los gastos operativos de un año y el número de camas habilitadas en el hospital. (10)

La fórmula usada fue: costo día cama = gastos operativos del año/ (número de camas habilitadas del hospital) x 365 días. Al aplicar la fórmula no se incluyeron en los gastos operativos del hospital los salarios del personal médico y paramédico que labora en el plantel, por lo cual los resultados obtenidos son más bajos que el costo real de la atención. (10)

2.1.4 Fisiopatología

Son 4 vías patógenas para el desarrollo de una neumonía asociada a ventilación mecánica:

- Aspirado de secreciones colonizadas procedente de la orofaringe
- Por continuidad
- Por vía hematógena
- A través de los circuitos

Según mencionan en la revista de medicina intensiva, el más común por el cual ocurre una infección es por el aspirado de secreciones procedentes de la orofaringe, puede ser por mala técnica aunque la vía aérea inferior es una zona habitualmente estéril en personas sanas, a excepción de pacientes con enfermedades crónicas pulmonares, en casos como pacientes con ventilador mecánico, la intubación endotraqueal rompe el aislamiento de la vía aérea inferior.

El neumotaponamiento del tubo endotraqueal es un sistema para aislar vía aérea para evitar entrada de material a los pulmones, pero por encima de este se pueden ir acumulando secreciones provenientes de la cavidad oral, las cuales están contaminadas por los patógenos que colonizan la orofaringe. Pueden llegar al parénquima pulmonar también dependiendo de las defensas del huésped.

2.1.5 Clasificación de CPIS

El artículo de medicina intensiva de una revista Chilena llamada "Neumonía asociada a ventilación mecánica en UCI" menciona que los gérmenes causales son también un factor determinante en la mortalidad, según la literatura las infecciones por los gram negativos tienen peor pronóstico que las provocadas por gram positivo.

Hay una clasificación que determina el pronóstico para desarrollar la Neumonía asociada a ventilación mecánica, incluyendo ciertos parámetros, tanto así, como la estancia hospitalaria.

Tabla No. 2

Escala de CPIS de predicción de neumonía asociada a ventilación mecánica

TABLA 1. CRITERIOS DEL CLINICAL PULMONARY INFECTION SCORE (CPIS).		
Parámetro	Valor	Puntuación
Temperatura(°C)	36,5-36,8	0
	38,5-38,9	1
	< 36,5 o > 39	2
Leucocitos/ mm ₃	4000-11000	0
	< 4000 o > 11000	1
	> 500 inmaduros	2
Secreciones traqueales	< 14 aspiraciones	0
	≥ 14 aspiraciones	1
	Secreciones purulentas	2
PA/FI O ₂	> 240 o SDRA	0
	< 240 y no SDRA	2
Radiografía de tórax	Limpia	0
	Infiltrados difusos	1
	Infiltrados localizados	2
Cultivo traqueal	Nº no significativo de patógenos	0
	Nº significativo de patógenos	1
	Igual que en gram	2

Puntaje ≥ 6 es altamente sugerente de neumonía asociada a la ventilación mecánica. (Sensibilidad: 72%. Especificidad: 85%).

Revista Chilena de Medicina Intensiva. 2006; 21(1):7-13

2.2 Definición de Resistencia

Según la OMS, por definición la resistencia bacteriana es la resistencia de un microorganismo a un medicamento antimicrobiano al que originalmente era vulnerable. (3)

2.2.1 Etiología microbiológica

En el hospital Roosevelt, la resistencia antibiótica se está acrecentando de manera crítica. En la tabla siguiente se observa los 15 microorganismos aislados con mayor frecuencia y según el tipo de muestra, de conformidad con un artículo de resumen de la resistencia bacteriana del 2009-2010 en este hospital.

Tabla No. 3

Microorganismos más frecuentes, Hospital Roosevelt

Código	Microorganismo	Número de aislamientos	(%)	Número de pacientes	TQ	CA	SA	OR	SE	TOTAL
eco	<i>Escherichia coli</i>	3993	20	3071	191	64	271	2122	1252	3900
sau	<i>Staphylococcus aureus</i>	3265	16	2200	434	400	656	97	1520	3107
aba	<i>Acinetobacter baumannii</i>	2394	12	1353	692	452	385	132	685	2346
kpn	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2334	12	1722	423	259	302	652	631	2267
pae	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2137	11	1206	496	175	163	217	985	2036
sep	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1932	10	1656	73	521	876	83	346	1899
ecl	<i>Enterobacter cloacae</i>	702	3	575	114	65	86	138	270	673
efa	<i>Enterococcus faecalis</i>	654	3	580	33	19	70	124	348	594
pmi	<i>Proteus mirabilis</i>	358	2	292	20	23	7	109	175	334
mmo	<i>Morganella morganii</i>	290	1	244	4	2	13	95	156	270
pce	<i>Burkholderia cepacia</i>	282	1	233	18	26	204	5	22	275
pma	<i>S. maltophilia</i>	276	1	174	92	25	77	6	60	260
efm	<i>Enterococcus faecium</i>	231	1	206	6	11	49	52	104	222
bsb	<i>Str., beta-haem. Group B</i>	222	1	210	27	4	12	71	84	198
cfr	<i>Citrobacter freundii</i>	218	1	204	11	3	9	94	93	210
		20241	98	14740	2860	2077	3362	4058	7134	19491

Fuente: Artículo "Resistencia bacteriana" Hospital Roosevelt del 2009-2010

2.2.2 Enterobacterias

Tabla No. 4

Resistencia de enterobacterias más frecuentes

Org		IPM %R	MEM %R	SAM %R	CEP %R	CTX %R	CAZ %R	CIP %R	GEN %R	NIT %R	PIP %R	TZP %R	SXT %R	FEP %R	ESBL
eco	3993	0.1	0.1	38.4	48.6	23.1	4	38.8	27.7	1.3	58.7	3.1	61.7	19.3	33.8
kpn	2334	0.3	0.7	52.2	65.2	52.3	45	17.9	42.6	16.3	64.7	25.4	47.2	36.4	56.6
ecl	702	0.3	0.1	78	95.3	40.6	36.9	17.6	25.9	14.7	46.3	18.7	42.9	24.7	19.6

Fuente: Artículo "Resistencia bacteriana" Hospital Roosevelt del 2009-2010

De todas las enterobacterias evaluadas kpn tiene un mayor porcentaje de producción de ESBL, esto viene relacionado con la resistencia a CAZ, en donde kpn reporta un 45%. En los tres microorganismos más frecuentes es donde se encuentra mayor porcentaje en producción de ESBL. Sin embargo, en ecl y mmo, se observa resistencia a CEP, aunque no hay producción de ESBL existe un mecanismo posible de AMPCc y por lo tanto, se informa resistencia hasta las cefalosporinas de cuarta, porque hay falla intratratamiento. Esto se aprecia en mmo, en donde el porcentaje de ESBL es de 3.8% y la resistencia a CEP es del 99.3%

2.2.3 Bacilos gram negativos no fermentadores

Resistencia de bacilos gram negativos no fermentadores más frecuentes

Org	Microorganismo	N	MEM %R	CAZ %R	SXT %R
pce	Burkholderia cepacia	282	34.3	39.8	7.7

Org	Microorganismo	N	LVX %R	SXT %R
pma	S. maltophilia	276	39.8	10.4

Fuente: Artículo "Resistencia bacteriana" Hospital Roosevelt del 2009-2010

Para microorganismos como *B. cepacia* y *S. maltophilia* las opciones de tratamiento son limitadas, y el porcentaje de resistencia para *B. cepacia* de CAZ está en 39.8%.

2.2.4 Comorbilidades

La neumonía asociada a ventilación mecánica prolonga la duración de la ventilación mecánica entre 10 y 32 días y en consecuencia, también la estadía media en UCI y los costos económicos asociados. Y las enfermedades de base y comorbilidades, aumentan el riesgo de presentar una neumonía nosocomial, por lo que es importante tomar en cuenta cuales son las comúnmente relacionadas a esta enfermedad.

Tabla No. 5

Comorbilidades en los Pacientes con Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica

	n	%
Tabaco	12	46,15
Alcohol	8	30,77
Droga	3	11,54
EPOC	2	7,69
Tuberculosis	1	3,85
Bronquiectasias	1	3,85
Diabetes Mellitus	4	15,38
Cardiopatía coronaria	1	3,85
Cirrosis hepática	2	7,69
Insuf. renal crónica	1	3,85
Mesenquimopatía	1	3,85
Neoplasia	3	11,54
Inmunosupresión	3	11,54
Síndrome aspirativo	7	26,92
PCR previo	4	15,38
Shock	4	15,38

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
PCR: Paro cardio- respiratorio.

Fuente: Revista Chilena de Medicina Intensiva. 2006; 21(1):7-13

2.2.5 Resistencia bacteriana (ESKAPE)

La capacidad de las bacterias de eludir la acción antibacteriana forma parte de la definición de la resistencia bacteriana, al igual que las posibilidades de que surjan mutaciones o nuevos mecanismos de transferencia de resistencia.

La Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA, por sus siglas en inglés) define a un grupo de bacterias incluidas en el término ESKAPE: *Enterococcus faecium* resistente a vancomicina (ERV), *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM), *Klebsiella pneumoniae* productora de betalactamasa de espectro extendido (BLEEs), *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y especies de Enterobacter, como patógenos de alta prioridad, por representar problemas clínicos o de salud pública relevante, además de ser muy limitadas las alternativas terapéuticas en estos casos.

Según Rodríguez, Diego en un estudio titulado: “Caracterización Epidemiológica, clínica y bacteriológica de neumonías nosocomiales en pacientes hospitalizados en el área de cuidados críticos de adultos del Hospital Roosevelt.” En Guatemala 2011, al hacer estadísticas sobre los patógenos más relevantes y más frecuentes de la neumonía nosocomial determinó que los siguientes eran los predominantes:

Tabla No. 6
Microorganismos Aislados en Neumonía Nosocomial

Aislamientos microbiológicos					
Microorganismo	NMN Temprana		NMN Tardía		Total
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
<i>A. calcoaceticus-baumannii</i>	5	13%	33	35%	38
Enterobacterias	12	32%	13	14%	25
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	16%	22	23%	28
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	26%	10	11%	20
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	8%	14	15%	17
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	0	0%	1	1%	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0%	1	1%	1
<i>Haemophilus influenzae</i>	1	3%	0	0%	1
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	3%	0	0%	1
Total de aislamientos	38	100%	94	100%	132

Fuente: Artículo: “Caracterización epidemiológica, clínica y bacteriológica en neumonías nosocomiales” Hospital Roosevelt

Por lo que la sensibilidad a la terapia antimicrobiana, depende del tipo de neumonía nosocomial, siendo éstas temprana o tardía. *A. Calcoaceticus-baumannii* quien no había presentado resistencia a doxiciclina y tenía una sensibilidad del 40% a piperacilina/tazobactam en la neumonía nosocomial temprana, modificó su sensibilidad y mostró resistencias a la doxiciclina del 9% y al 12% disminuyó su sensibilidad a la piperacilina/tazobactam en la neumonía tardía.

Tabla No. 7
Porcentaje de Microorganismo aislado en la Neumonía nosocomial

Característica bacteriológica	Tipo de neumonía	
	Neumonía nosocomial temprana	Neumonía nosocomial tardía
<i>S. aureus</i> meticilino resistente	10%	50%
<i>S. aureus</i> productor de β lactamasa	90%	100%
<i>K. pneumoniae</i> resistente a carbapenems	0%	0%
<i>K. pneumoniae</i> productor de ESBL	33%	59%
<i>A. calcoaceticus-baumannii</i> resistente a carbapenems	80%	82%
<i>P. aeruginosa</i> resistente a carbapenems	0%	30%
Enterobacterias productoras de ESBL	13%	17%

Fuente: Artículo: "Caracterización epidemiológica, clínica y bacteriológica en neumonías nosocomiales" Hospital Roosevelt

2.2.6 Resistencia de bacilos gramnegativos: enterobacterias

El principal mecanismo de resistencia en bacilos gram negativos es la producción de Beta lactamasas, debiendo diferenciarse los casos de carbapenemasas propiamente dichas de enzimas tipo BLEE o AmpC, además de la alteración de permeabilidad. (13)

Las beta lactamasas con actividad de carbapenemasa pertenecen a tres de las cuatro clases de Ambler:

- Clase A: KPC-2 a 18
- Clase B: metalo betalactamasas, VIM 1 a 41 e IMP 1 a 48 y la recientemente descritas NDM-1 y 12
- Clase D: fundamentalmente en *Acinetobacter spp* como OXA-23, 25, 27, 40, 51, 55, 58, 72 y OXA-143

-Betalactamasas de espectro ampliado (BLEA)

Las betalactamasas rompen el puente amida del anillo betalactámico, con lo que el antibacteriano no puede unirse a las PBP y no se produce el impedimento de la síntesis de la pared celular.

En aislados de *Klebsiella pneumoniae* se encontró otro tipo de betalactamasas denominado SHV-1, estas betalactamasas son capaces de hidrolizar a las aminopenicilinas.

Se comprobó según el estudio de "Resistencias a antibacterianos en América Latina" que los inhibidores de betalactamasas como el clavulanato, sulbactam y tazobactam, eran capaces de unirse irreversiblemente a las BLEA.

-Betalactamasas de espectro extendido (BLEE)

Se aisló una cepa de *Klebsiella ozaenae* resistente a cefotaxima, la enzima tenía propiedades relacionadas con la BLEA SHV-1. Esta nueva betalactamasa fue denominada SHV-2. Luego surgió una serie de nuevas betalactamasas que eran capaces de hidrolizar las cefalosporinas de tercera y cuarta generación y los monobactames, pero no los carbapenemes ni cefamicinas, que eran inhibidos por el clavulanato. Como se extendió el espectro de la hidrólisis se les denominó Betalactamasas de espectro extendido.

-Betalactamasas cromosómicas AmpC

Son otro tipo de betalactamasas las enzimas de clase C. Estas enzimas son elaboradas por cepas de *Enterobacter spp*, *Citrobacter freundii*, *Morganella spp*, *Providencia spp* y *Serratia spp*. Y la enterobacteria principal la *E. cloacae*. Los productores de AmpC son resistentes a cefoxitina y presentan sensibilidad a tigeciclina y pueden ser sensibles a aminoglucósidos o trimetoprim/sulfametoxazol.

-Carbapenemasas en enterobacterias

Se han presentado numerosos brotes de infecciones por cepas de *Klebsiella pneumoniae* productoras de carbapenemasas que son enzimas (clase A) y que han sido denominadas Kpc. Estas generan multiresistencia (piperacilina/tazobactam, cefalosporinas de tercera y cuarta generación, fluoroquinolonas y aminoglucósidos).

La fosfomicina disódica endovenosa ha mostrado ser de utilidad frente a cepas Kpc. Siendo las únicas opciones terapéuticas la tigeciclina y la colistina. En el 2010 se descubrió la NDM-1 en India una metaloenzima capaz de conferir multiresistencia.

2.2.7 Resistencia de bacilos gramnegativos no fermentadores

-Complejo *Acinetobacter baumannii-calcoaceticus* (Abc): resistencia a betalactámicos

El género *Acinetobacter* incluye actualmente más de 20 especies, el Abc su mecanismo por el cual es resistente, es por la reducción del transporte al espacio periplásmico consecuente con modificaciones de las porinas, con lo que se reduce la unión del betalactámico a las PBP.

Estos microorganismos presentan una alta resistencia a las fluoroquinolonas, en América Latina presentan a los aminoglucósidos mayor del 80 % siendo unas de las opciones de tratamiento el sulbactam y polimixinas.

- *Pseudomona aeruginosa*

Esta es la bacteria patógena humana que reúne mecanismos de virulencia y panresistencia más graves. La especie *P. aeruginosa* expresa la porina Opr D2 que permite la entrada de aminoácidos básicos a la célula, por lo que dificulta la entrada del imipenem.

2.2.8 Resistencia New Delhi Metalobetalactamasas tipo 1 (NDM)

El primer caso clínico en el cual se detectó la producción de NDM-1 a nivel mundial, fue un paciente masculino de 59 años de edad originario de India. En Noviembre de 2007 realiza un viaje a India y el 5 de Diciembre es hospitalizado por un gran absceso en el glúteo. Más tarde es admitido en un hospital de Nueva Delhi donde es operado y donde además desarrolla una úlcera decúbito, en ese momento es tratado con Amoxicilina, Amoxicilina - Ácido Clavulánico, Metronidazol, Amikacina y Gatifloxacina, se le detecta en orina, gen NDM. Para el 2010 ya se reportaban casos nuevos con este mecanismo de resistencia en Pakistán, Inglaterra, Japón, Australia, Canadá, pero en ese entonces aún no se presentaba en Latinoamérica. (14)

Sin embargo, en 2011 Guatemala reportó el primer caso de una bacteria NDM-1 en dos aislamientos de *K. pneumoniae*. El primer paciente es un niño de 1 año de edad diagnosticado con neumonía nosocomial y shock séptico que es referido a un hospital pediátrico de tercer nivel por falla terapéutica de Vancomicina y Meropenem y el segundo caso corresponde a un adulto por herida de bala en cabeza y cuello. Se aísla *K. pneumoniae* de muestras de secreción orotraqueal por lo que se inicia terapia antimicrobiana, no especificada en el reporte de caso, sin embargo, la condición del paciente empeora y muere. Las cepas de ambos casos fueron enviadas al Laboratorio Regional de Referencia de Guatemala para su caracterización. Las pruebas de sensibilidad mostraban idénticos perfiles para las dos cepas de *K. pneumoniae* siendo resistentes a todos los b-lactámicos, Trimetoprim Sulfametoxazol y Minociclina, y mostraron susceptibilidad intermedia a Ciprofloxacina, Gentamicina y Cloranfenicol. Permanecieron sensibles a Amikacina, Acido Nalidíxico, Levofloxacina, y de acuerdo con los puntos de corte de la EUCAST, a Tigeciclina, Colistina y Fosfomicina. (14)

La enzima Nueva Delhi Metalobetalactamasa, capaz de conferir resistencia a todos los betalactámicos, con excepción de Aztreonam, se ha reconocido como una alarma epidemiológica. La rápida diseminación de las cepas productoras de NDM-1 alrededor del mundo y la diseminación del gen en múltiples especies de bacterias Gram negativas por medio de plásmidos que confieren multiresistencia ha planteado la posibilidad de enfrentarse contra infecciones por bacterias sin posible tratamiento.

2.3 Medidas Preventivas (Bundles) en Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica

En un artículo titulado “Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica un reto para las Unidades de Cuidados Intensivos” en el 2012 se presentan las medidas preventivas o bundles en un proyecto realizado en Barcelona llamado “Proyecto Neumonía Zero”. En la cual describen las siguientes medidas preventivas:

- A. Formación y entrenamiento apropiado en el manejo de vía aérea
 - Aspiración de secreciones
- B. Higiene estricta de manos en el manejo de la vía aérea
- C. Control y mantenimiento de la presión del neumotaponamiento por encima de 20cmH₂O
- D. Higiene bucal cada 6-8 horas con clorhexidina (0.12-0.2%)
- E. Evitar la posición de decúbito supino a 0°, posición semiincorporada
- F. Favorecer todos los procedimientos que permitan disminuir de forma segura la intubación y su duración
- G. Evitar los cambios programados de las tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Identificar la etiología y resistencia bacteriana en la neumonía asociada a ventilación mecánica.

3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar los patrones de resistencia en las enterobacterias y bacilos gramnegativos no fermentadores.
2. Determinar la mortalidad por neumonía asociada a ventilación mecánica IC95% para la estimación de una proporción poblacional.

4. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de estudio

Estudio longitudinal analítico.

4.2 Población

Pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Críticos del Hospital Roosevelt.

4.3 Muestra

Pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Críticos del Hospital Roosevelt de 1 de junio a 30 de noviembre 2017. n=102.

5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

5.1 Técnicas

Recolección de datos con base en la boleta realizada de los expedientes, utilizando los criterios de CPIS y APACHE II para incluir a los pacientes al estudio.

5.2 Instrumento

El instrumento es el cultivo de aspirado orotraqueal, el antibiograma que se utilizó para determinar el patrón de resistencia, además de la boleta de recolección de datos. Por lo que se realizaron visitas semanales en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Roosevelt para determinar conforme a los objetivos planteados la etiología y la resistencia bacteriana. En la boleta de recolección de datos se requería la siguiente información: (ANEXO 3)

A) Sección I: Datos generales

A este grupo pertenece el diagnóstico principal, comorbilidades, APACHE II, CPIS, uso de antibiótico actual y la evolución del paciente.

B) Sección II: Microorganismos aislados en cultivo de aspirado orotraqueal y hemocultivo

En el que se incluyó una tabla sobre recolección de resistencias a los antibióticos de los microorganismos específicos para el estudio.

6. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Caso incidente

Todo paciente ventilado mecánicamente en la Unidad de Cuidados Intensivos que tenga un puntaje mayor o igual a seis en el score CPIS que tiene una sensibilidad de 72% y una especificidad de 85%.

Se realizó una boleta para la recolección de datos que se requiere para el estudio en Microsoft Word 2007 incluyendo una específica para los microorganismos y resistencias.

Para ingresar los datos para la tabulación, se realizó un cuadro con los valores encontrados en la boleta de recolección de datos, en Microsoft Excel 2007, de manera que fuera más sencillo interpretar resultados, además de depurar datos innecesarios.

Los resultados del estudio se analizaron con base en los objetivos y las variables, utilizando para estos últimos la distribución de frecuencias y estadísticas descriptivas, todo en una base del programa IBM SPSS. En cuanto a los objetivos, la identificación de etiología y resistencia bacteriana se realizó por medio de distribución de frecuencias con sus porcentajes, agrupando las variables y realizando tablas personalizadas. Así mismo con el patrón de resistencias, especificando en el programa la variable a estudiar.

En cuanto a mortalidad, se utilizó distribución de frecuencia para evaluar la evolución del paciente y con tablas de mortalidad. Además se realizó el intervalo de confianza de 95% con la formula $\sqrt{p^* (1-p)/n}$.

Para determinar la relación entre APACHE II y mortalidad se realizó una comparación de medias con prueba de T para muestras independientes. Teniendo una variación significativa en ambos y rechazando la hipótesis nula en que no hay relación entre APACHE II y mortalidad.

Para realizar el informe final, se ordenaron los datos, se realizaron las tablas de resistencias, todo de acuerdo a las variables del estudio con su respectivo análisis y discusión.

6.1 Procedimiento de todo el estudio

Primera etapa: obtención aval de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rafael Landívar.

Segunda etapa: obtención del aval institucional.

- Aprobación por parte del Comité de Docencia e investigación del Hospital Roosevelt.

Tercera etapa: preparación y estandarización del instrumento.

- Antes de la recolección de datos, se seleccionaron y determinaron a los participantes de acuerdo a la población y a la muestra que se requería. Se observaron las dificultades del instrumento y se midió el tiempo promedio en revisar los expedientes. Se corrigieron los errores encontrados al instrumento.

Cuarta etapa: identificación de los participantes y solicitud de consentimiento informado.

- Se seleccionaron a los pacientes que se incluyen en el estudio, pacientes con 48 horas a más de ventilación mecánica.
- Se habló personalmente con el personal de intensivos para su permiso de utilización de expedientes, se les planteó los objetivos, propósito y la utilidad del estudio, obteniendo su consentimiento de forma verbal, ya habiendo aclarado y entendido la relación del estudio.

Quinta etapa: recolección de datos

- En el mes de junio diariamente se revisaban las papeletas de los pacientes con ventilación mecánica, al cumplir 48 horas de haber iniciado la ventilación se calculaba el CIPS y en caso de que el paciente llevara más tiempo de ventilación al momento del cálculo, igual se iniciaba el CIPS si cumplían con mayor o igual a 6 puntos se incluían en el estudio. Se evaluaban todos los parámetros del CIPS diariamente, además de la recolección de los datos en el instrumento como la observación de los microorganismos en el antibiograma, y los antibióticos en el paciente.
- Posteriormente en el mes de julio a noviembre se revisaron las papeletas semanalmente de igual forma determinando el CIPS con 6 o más puntos además de APACHE para el pronóstico del paciente, se le dio seguimiento a cada paciente desde el momento en que ingresó con la ventilación mecánica hasta que el paciente fue egresado, trasladado, contraindicado o fallecido.

- En cuanto a los datos del antibiograma de cada paciente, se recolectó el aspirado orotraqueal y hemocultivo en el que se tomó en cuenta la resistencia, intermedio, sensibilidad con cada antibiótico, realizando tablas de cada microorganismo en Microsoft Excel, con la lista de antibióticos del antibiograma y cada paciente con su registro. Inicialmente se utilizó una tabla con los patrones de resistencia a investigar y determinados antibióticos, la cual se fue modificando en función de incorporar más antibióticos y facilitar la recolección de datos.
- En esta tabla se colocaron también los mecanismos de resistencias que se recolectaban del antibiograma de cada paciente.
- Al final se colocó toda la información en una base de datos en Microsoft Excel luego en IBM-SPSS, en el cual se agruparon microorganismos, se agruparon mecanismos de resistencia, y se agruparon patrones de resistencia con lo cual se realizaron tablas de las mismas.

7. RESULTADOS

En el período de junio a noviembre del año 2017, en la Unidad de Cuidados Críticos se dio seguimiento a 102 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica.

Tabla No. 8

Microorganismos aislados en cultivo de aspirado orotraqueal en pacientes con Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica. Unidad de Cuidados Críticos. Hospital Roosevelt de junio a noviembre 2017

n=102

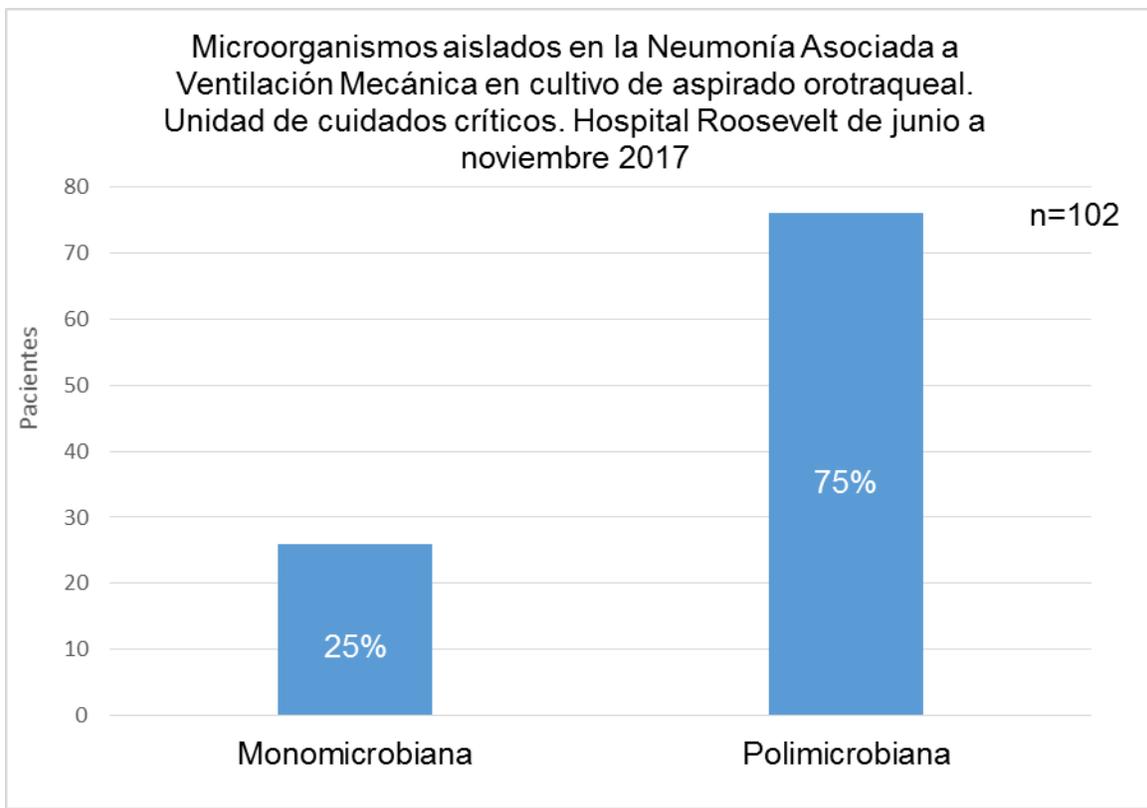
Microorganismo Aislado en Aspirado orotraqueal	Frecuencia	Porcentaje por paciente	Porcentaje por microorganismo
<i>Acinetobacter baumannii</i>	71	70%	27%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	57	56%	22%
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	33	32%	13%
<i>Staphylococcus aureus</i>	17	17%	7%
<i>Escherichia coli</i>	11	11%	4%
<i>Providencia stuarti</i>	10	10%	4%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	9	9%	3%
<i>Candida albicans</i>	8	8%	3%
<i>Enterobacter cloacae</i>	6	6%	2%
<i>Candida tropicalis</i>	4	4%	2%
<i>Proteus mirabilis</i>	4	4%	2%
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	3%	1%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	3	3%	1%
<i>Candida dubliniensis</i>	2	2%	1%
<i>Citrobacter koseri</i>	2	2%	1%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	2%	1%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	2%	1%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2	2%	1%
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	1	1%	0%
<i>Candida krusei</i>	1	1%	0%
<i>Enterococcus faecium</i>	1	1%	0%
<i>Haemophilus influenzae</i>	1	1%	0%
<i>Klebsiella planticola</i>	1	1%	0%
<i>Koruna kristinae</i>	1	1%	0%
<i>Proteus hauseri</i>	1	1%	0%
<i>Proteus penneri</i>	1	1%	0%
<i>Providencia rettgeri</i>	1	1%	0%
<i>Serratia fonticola</i>	1	1%	0%
<i>Serratia liquefaciens</i>	1	1%	0%

Microorganismo Aislado en Aspirado orotraqueal	Frecuencia	Porcentaje por paciente	Porcentaje por microorganismo
<i>Staphylococcus equorum</i>	1	1%	0%
<i>Streptococcus beta hemolítico del grupo G</i>	1	1%	0%

Fuente: Informe final de tesis

La tabla No.8 detalla los microorganismos aislados en los cultivos de aspirado orotraqueal, realizados a los 102 pacientes, encontrando entre 1 a más microorganismos por paciente, siendo el más frecuente *Acinetobacter baumannii*. Se realiza porcentaje por paciente con base en el total de pacientes y el porcentaje por microorganismos con base en el total de microorganismos que son 259.

Gráfica No. 3



Fuente: Informe final de tesis

En el cultivo de aspirado orotraqueal se aislaron 76 (75%) polimicrobianos en el que podrían ser combinaciones de 2 a más microorganismos en un solo cultivo de aspirado y 26 (25%) monomicrobianos. En cuanto a las combinaciones más frecuentes fueron: *Acinetobacter baumannii* con *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter-klebsiella-pseudomona* y *Pseudomona aeruginosa* con *Acinetobacter baumannii*.

Tabla No. 9

Microorganismos aislados en Hemocultivo de pacientes con Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica. Unidad de Cuidados Críticos. Hospital Roosevelt de junio a noviembre 2017

n=81

Microorganismos aislados en Hemocultivo	Frecuencia	Porcentaje por paciente	Porcentaje por microorganismo
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14	17%	20%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	13	16%	19%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	9	11%	13%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	7	9%	10%
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	5%	6%
<i>Achromobacter denitrificans</i>	3	4%	4%
<i>Burkholderia cepacia</i>	3	4%	4%
<i>Escherichia coli</i>	3	4%	4%
<i>Providencia stuarti</i>	2	2%	3%
<i>Staphylococcus hominis</i>	2	2%	3%
<i>Achromobacter denitrificans</i>	1	1%	1%
<i>Burkholderia pseudomallei</i>	1	1%	1%
<i>Candida albicans</i>	1	1%	1%
<i>Candida glabrata</i>	1	1%	1%
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1%	1%
<i>Enterococcus avium</i>	1	1%	1%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	1%	1%
<i>Staphylococcus capitis</i>	1	1%	1%
<i>Staphylococcus xylosum</i>	1	1%	1%
Negativos	33	41%	100%

Fuente: Informe final de tesis

De los 102 pacientes del estudio, se estableció que a 81 pacientes se les realizó hemocultivo, no así a los 21 restantes quienes por motivos externos no se les realizaron como diagnóstico de apoyo. 48 pacientes presentaron microorganismos aislados en hemocultivo, siendo 33 pacientes que de igual forma tuvieron hemocultivo pero fueron negativos por lo que no se asocia una bacteremia. De estos 48 pacientes 30 son monomicrobianos y 18 son polimicrobianos.

De los 81 pacientes como se muestra en la tabla No. 9, 69 fue el total de microorganismos aislados en los hemocultivos, ya que de los 48 pacientes cada paciente podía presentar 1 o más microorganismos.

En la tabla se puede apreciar que los microorganismos que tienen mayor frecuencia por el total de bacterias son *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter baumannii*. Además se observa que 41% de los hemocultivos fueron negativos.

Tabla No. 10

Bacteremia asociada en los pacientes con NAVM. Unidad de Cuidados Críticos. Hospital Roosevelt de junio a noviembre 2017

Microorganismo	Cantidad
<i>Acinetobacter baumannii</i>	9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8
<i>Escherichia coli</i>	2
<i>Staphylococcus aureus</i>	1
<i>Providencia stuarti</i>	1
Total	21

Fuente: Informe final de tesis

En esta tabla se muestra la combinación de cultivo de aspirado orotraqueal y hemocultivo, en el que 21 (44%) pacientes presentaron bacteremia asociada de los 48 pacientes que contaban con un hemocultivo, siendo la *Acinetobacter baumannii* el microorganismo más frecuente en esta asociación.

Tabla No. 11

Mecanismos de Resistencias de los microorganismos en Cultivo de Aspirado orotraqueal en NAVM. Unidad de Cuidados Críticos. Hospital Roosevelt junio a noviembre 2017

n=102

RESISTENCIAS	MICROORGANISMOS							Total de resistencias
	<i>S. aureus</i> n=17	<i>E. coli</i> n=1	<i>K. pneumoniae</i> ae n=57	<i>K. pneumoniae</i> ae n=57	<i>P. mirabilis</i> is n=4	<i>P. aeruginosa</i> sa n=33	<i>P. stuarti</i> i n=10	
MLS*	5 (29%)							5 (6%)
BLEE /NDM				6 (10%)				6 (7%)
BLEE**		8 (73%)	38 (67%)					46 (55%)
NDM***			13(23%)		1 (25%)		10 (100%)	24 (29%)
KPC****						1 (3%)		1(1%)
VIM*****						2 (6%)		2 (2%)
Total de microorganismos	5 (7%)	8 (11%)	41 (55%)	6 (8%)	1 (1%)	3 (4%)	10 (14%)	84 74

Fuente: Informe final de tesis

*MLS: Resistencia a Macrolidos, Lincosamidas y Streptograminas

**BLEE: Betalactamasas de Espectro Extendido +

***NDM: Nueva Delhi Metalobetalactamasa

****KPC: Klebsiella Pneumoniae Carbapenemasa

*****VIM: Verona Integron Metalobetalactamasa

Cada antibiograma contiene antibióticos específicos para cada microorganismo así como los mecanismos de resistencia. En la tabla No. 11 se presentaron los microorganismos que si tenían mecanismos de resistencia, siendo el más frecuente BLEE 46 (55%), seguido de NDM 24 (29%) la cual previamente en el 2011 no se presentaba, actualmente es el segundo en frecuencia. Se observa que la *Klebsiella pneumoniae* presenta los mecanismos de resistencias más altos con 55%, del total de pacientes con este microorganismo 6 presentaron ambos mecanismos de resistencia BLEE/NDM.

Tabla No. 12

Mecanismos de Resistencias de los microorganismos en Hemocultivo en NAVM.
Unidad de Cuidados Críticos. Hospital Roosevelt junio a noviembre 2017

N=81

RESISTENCIAS	MICROORGANISMOS							Total de resistencias
	<i>S. Aureus</i> n=4	<i>S. haemolyticus</i> n=9	<i>S. epidermidis</i> n=7	<i>E. coli</i> n=3	<i>K. pneumoniae</i> n=14	<i>K. pneumoniae</i> n=14	<i>P. stuarti</i> n=2	
MLS-BLEE	1 (25%)							1(3%)
BLEE	3 (75%)	9 (100%)	7 (100%)	2 (67%)	4 (29%)			25(74%)
NDM-BLEE						1 (7%)		1 (3%)
NDM					5 (36%)		2 (100%)	7 (20%)
Total de microorganismos	4 (12%)	9 (26%)	7 (21%)	2 (6%)	9 (26%)	1 (3%)	2 (6%)	34 34

Fuente: Informe final de tesis

*MLS: Resistencia a Macrolidos, Lincosamidas y Streptograminas

**BLEE+: Betalactamasas de Espectro Extendido +

***NDM: Nueva Delhi Metalobetalactamasa

El mecanismo de resistencia más frecuente en hemocultivo es BLEE 25 (74%) haciendo dos combinaciones con otros mecanismos como MLS en *S. aureus* y NDM en *K. pneumoniae*. Como en aspirado orotraqueal NDM es el segundo en frecuencia. La *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus haemolyticus* se manifiestan como los microorganismos con mayor resistencia bacteriana

Tabla No. 13

Patrón de resistencia de Bacilos gram negativo no fermentadores en cultivo de Aspirado orotraqueal de pacientes con NAVM. Unidad de cuidados críticos.

Hospital Roosevelt de junio a noviembre 2017

n=102

ANTIBIÓTICOS	MICROORGANISMOS ASPIRADO OROTRAQUEAL		
	<u>P.</u> <u>aeruginosa</u>	<u>A.</u> <u>baumannii</u>	<u>S.</u> <u>maltophilia</u>
	n=33	n=71	n=9
Ampicilina	26 (79%)	71 (100%)	
Pip-Tazo	14 (42%)		
Cefazolina	25 (76%)	68 (96%)	
Cefoxitina	26 (79%)	71 (100%)	
Ceftazidima	11 (33%)	66 (93%)	
Ceftriaxona	26 (79%)	70 (98%)	
Cefepime	6 (18%)	4 (6%)	
Imipenem	12 (36%)	60 (84%)	
Amikacina	5 (15%)	50 (70%)	
Gentamicina	9 (27%)	41 (58%)	
Ciprofloxacino	7 (21%)	53 (74%)	
Levofloxacino	9 (27%)	48 (67%)	0
Tigeciclina	29 (87%)	4 (6%)	
Nitrofurantoína	30 (91%)	66 (93%)	
Trimetropin/sulfa	29 (87%)	65 (92%)	0
Meropenem	6 (18%)	6 (9%)	
Fosfomicina	3 (9%)	3 (4%)	
Aztreonam	2 (6%)	2 (3%)	
Polimixina B	1 (3%)	1 (1%)	
Tobramicina	4 (12%)	4 (6%)	

Fuente: Informe final de tesis. *Rojo: alta resistencia *Amarillo: Moderada *Verde: poca o sin

La Tabla No. 13 muestra que de los bacilos gram negativo no fermentadores, Acinetobacter baumannii fue el microorganismo de mayor frecuencia entre los 102 pacientes, siendo este 71 equivalente a 70% de la población, la mayoría presentó resistencia más del 50% siendo el 100% a ampicilina y cefoxitina y de los microorganismos con mayor sensibilidad fue la Stenotrophomona maltophilia con sensibilidad del microorganismo a los dos antibióticos que se encuentra en el antibiograma.

Tabla No. 14

Patrón de resistencia de cocos gram positivo en Cultivo de Aspirado orotraqueal de pacientes con NAVM. Unidad de Cuidados Críticos. Hospital Roosevelt de junio a noviembre 2017

n=102

ANTIBIÓTICOS	MICROORGANISMO
	<u>S. Aureus</u>
	n= 17
Penicilina G	17 (100%)
Oxacilina	8 (47%)
Gentamicina	3 (18%)
Ciprofloxacino	9 (52%)
Levofloxacino	8 (47%)
Moxifloxacino	8 (47%)
Eritromicina	12 (71%)
Clindamicina	11 (64%)
Quinu/dalfopristin	0
Linezolid	1 (5%)
Vancomicina	2 (12%)
Tetraciclina	5 (29%)
Tigeciclina	0
Nitrofurantoína	0
Trimetropin/sulfa	0

Fuente: Informe final de tesis. *Rojo: alta resistencia *Amarillo: Moderada *Verde: poca o sin

El patrón de resistencias conforme a los antibióticos se divide en resistente, intermedio y sensible, en la tabla, se presenta para coco gram positivo, solamente el porcentaje de pacientes que en cultivo de aspirado orotraqueal presentaba resistencia a los antibióticos. Los porcentajes que se encuentran en color rojo son los antibióticos que se aconseja no administrar para ese determinado microorganismo, debido a su alto porcentaje de resistencia, el de color amarillo es moderado y el color verde representa los que tienen menor porcentaje de resistencia o sensibilidad y los antibióticos que se pueden administrar. La tabla indica que para *S. aureus*, la penicilina G es el antibiótico que no se puede administrar por la alta resistencia que representa para el microorganismo.

Tabla No. 15

Patrón de resistencia de Enterobacterias en Cultivo de Aspirado orotraqueal de pacientes con NAVM. Unidad de Cuidados Críticos. Hospital Roosevelt de junio a noviembre 2017

n=102

ANTIBIÓTICOS	MICROORGANISMOS									
	<i>E. coli</i>	<i>k. pneumoniae</i>	<i>E. cloacae</i>	<i>E. aerogenes</i>	<i>P. penneri</i>	<i>P. hauseri</i>	<i>P. mirabilis</i>	<i>C. Koseri</i>	<i>P. stuarti</i>	<i>P. retgeri</i>
	n= 11	n= 57	n=6	n=2	n=1	n= 1	n= 4	n= 2	n=10	n= 1
Ampicilina	11 (100%)	56 (98%)	6 (100%)	2 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	3 (75%)	2 (100%)	10 (100%)	1 (100%)
Pip-Tazo	2 (18%)	17 (30%)	0	0	0	0	2 (50%)	0	5 (50%)	1 (100%)
Cefazolina	10 (90%)	38 (66%)	6 (100%)	2 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	3 (75%)	0	10 (100%)	1 (100%)
Cefoxitina	3 (27%)	12 (21%)	6 (100%)	2 (100%)	1 (100%)	0	2 (50%)	0	6 (60%)	0
Ceftazidima	9 (81%)	31 (54%)	2 (33%)	0	1 (100%)	0	2 (50%)	0	10 (100%)	0
Ceftriaxona	10 (91%)	35 (61%)	2 (33%)	0	1 (100%)	0	2 (50%)	0	6 (60%)	0
Cefepime	6 (54%)	26 (45%)	1 (17%)	0	0	0	1 (25%)	0	0	0
Ertapenem	1 (9%)	11 (19%)	1 (17%)	0	0	0	2 (50%)	0	10 (100%)	0
Imipenem	1 (9%)	12 (21%)	0	0	0	0	2 (50%)	0	10 (100%)	0
Amikacina	1 (9%)	8 (14%)	0	0	0	0	0	0	10 (100%)	0
Gentamicina	8 (73%)	34 (59%)	1 (17%)	0	0	0	3 (75%)	0	10 (100%)	0
Ciprofloxacino	6 (55%)	30 (52%)	1 (17%)	0	0	0	1 (25%)	0	5 (50%)	0
Levofloxacino	6 (55%)	30 (52%)	0	0	0	0	1 (25%)	0	5 (50%)	0
Tigeciclina	0	2 (4%)	0	0	1 (100%)	1 (100%)	3 (75%)	0	3 (31%)	1 (100%)
Nitrofurantoína	1 (9%)	7 (12%)	0	0	1 (100%)	1 (100%)	4 (100%)	0	10 (100%)	0
Trimetropin/sulfa	10 (91%)	28 (49%)	2 (33%)	0	0	0	3 (75%)	0	10 (100%)	1 (100%)
Meropenem		9 (16%)							8 (80%)	
Fosfomicina		8 (14%)							9 (90%)	
Aztreonam	1 (9%)	10 (18%)							1 (10%)	
Colistina		2 (4%)							7 (70%)	
Polimixina B	1 (9%)	2 (4%)							9 (90%)	

Fuente: Informe final de tesis. *Rojo: alta resistencia *Amarillo: Moderada *Verde: poca o sin

La tabla No. 14, representa las enterobacterias en el aspirado orotraqueal y el porcentaje de resistencia de acuerdo a los respectivos antibióticos. La ampicilina presentó más del 50% en los microorganismos con alta resistencia, seguido de cefazolina. El microorganismo con mayor resistencia fue *Providencia stuarti*, 19 de 21 antibióticos a las que presentó resistencia la bacteria, dejando solo cefepime y aztreonam con disponibilidad para el tratamiento de la infección.

Y el microorganismo con mayor sensibilidad lo cual equivale al 0 fue la *Citrobacter koseri* que además no fue tan frecuente entre los pacientes.

Tabla No. 16

Patrón de resistencia de cocos gram positivo en hemocultivo de pacientes con NAVM Unidad de Cuidados Críticos. Hospital Roosevelt de junio a noviembre 2017

n=81

ANTIBIOTICOS	MICROORGANISMOS HEMOCULTIVO		
	<u>S.</u> <i>Aureus</i>	<u>S.</u> <i>haemolyticus</i>	<u>S.</u> <i>epidermidis</i>
	n=4	n=9	n=7
Cefoxitina	2 (50%)	9 (100%)	6 (85%)
Penicilina G	4 (100%)	9 (100%)	7 (100%)
Oxacilina	2 (50%)	9 (100%)	6 (85%)
Gentamicina	0	9 (100%)	7 (100%)
Ciprofloxacino	2 (50%)	9 (100%)	5 (71%)
Levofloxacino	2 (50%)	7 (78%)	3 (43%)
Moxifloxacino	2 (50%)	7 (78%)	3 (43%)
Eritromicina	2 (50%)	9 (100%)	7 (100%)
Clindamicina	2 (50%)	8 (89%)	5 (71%)
Quinupristin/Dalfopristin	0	0	0
Linezolid	0	0	0
Vancomicina	0	0	0
Tetraciclina	2 (50%)	8 (89%)	7 (100%)
Tigeciclina	0	0	0
Nitrofurantoina	0	0	0
Rifampicina	0	2 (22%)	2 (28%)
Trimetropin/Sulfa	0	7 (77%)	5 (71%)

Fuente: Informe final de tesis. *Rojo: alta resistencia *Amarillo: Moderada *Verde: poca o sin

En hemocultivo, se presentaron 3 familias de Staphylococcus más frecuentes respecto a los cocos gram positivo. Más del 50% de los antibióticos no se pueden utilizar para el tratamiento de la infección por estos microorganismos debido a la alta resistencia, con el predominio de penicilina al 100% respecto al total de pacientes que presentaban el microorganismo. Dejando solo a tigeciclina,

nitrofurantoína, vancomicina, linezolid, Quinupristin/dalfopristin con disponibilidad para el tratamiento de la bacteremia.

Tabla No. 17

Patrón de resistencia de enterobacterias en Hemocultivo de pacientes con NAVM Unidad de cuidados críticos. Hospital Roosevelt de junio a noviembre 2017

n=81

ANTIBIOTICOS	MICROORGANISMOS HEMOCULTIVO			
	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>E. cloacae</i>	<i>P. stuarti</i>
	n=3	n=14	n=1	n=2
Gentamicina		9 (64%)	0	1 (50%)
Ciprofloxacino	2 (66%)	9 (64%)	0	0
Levofloxacino	2 (66%)	8 (57%)	0	0
Tigeciclina		2 (14%)	0	1 (50%)
Nitrofurantoína		5 (36%)	0	2 (100%)
Trimetropin/Sulfa	3 (100%)	8 (57%)	0	2 (100%)
Ampicilina	3 (100%)	12 (86%)	1 (100%)	1 (50%)
Piperacilina-tazobactam	0	7 (50%)	0	1 (50%)
Cefazolina	2 (66%)	9 (64%)	1 (100%)	1 (50%)
Cefoxitina	0	5 (36%)	1 (100%)	1 (50%)
Ceftazidima	0	10 (71%)	0	2 (100%)
Ceftriaxona	2 (66%)	9 (64%)	0	2 (100%)
Cefepime	0	7 (50%)	0	2 (100%)
Ertapenem	0	5 (36%)	0	1 (50%)
Imipenem	0	5 (36%)	0	2 (100%)
Amikacina	0	3 (21%)	0	2 (100%)
Meropenem		5 (36%)		
Fosfomicina		5 (36%)		
Aztreonam		7 (50%)		
Polimixina b		1 (7%)		
Colistina		0		

Fuente: Informe final de tesis. *Rojo: Alta resistencia *Amarillo: Moderada *Verde: Poca o sin

En las enterobacterias del hemocultivo, la *Klebsiella pneumoniae* presenta alta resistencia en 17 antibióticos de 21 identificados en la tabla 17; dejando con sensibilidad solo a colistina. *Providencia stuarti* muestra ser una de las bacterias con más del 50% resistente a los antibióticos del antibiograma teniendo solo sensibilidad a las quinolonas.

Tabla No. 18

Patrón de resistencia de bacilos gram negativo no fermentadores en Hemocultivo de pacientes con NAVM. Unidad de Cuidados Críticos. Hospital Roosevelt de junio a noviembre 2017

n=81

ANTIBIÓTICOS	MICROORGANISMOS EN HEMOCULTIVO		
	<u>A. baumannii</u>	<u>B. cepacia</u>	<u>S. maltophilia</u>
	n=13	n=3	n=1
Gentamicina	7 (54%)		
Ciprofloxacino	8 (62%)		
Levofloxacino	10 (77%)		0
Tigeciclina	1 (8%)		
Nitrofurantoína	10 (77%)		
Trimetropin/Sulfa	10 (77%)	0	0
Ampicilina	12 (92%)		
Cefazolina	12 (92%)		
Cefoxitina	12 (92%)		
Ceftazidima	11 (85%)	0	
Ceftriaxona	10 (77%)		
Cefepime	9 (69%)		
Imipenem	11 (85%)		
Amikacina	8 (62%)		
Meropenem		2 (67%)	

Fuente: Informe final de tesis. *Rojo: Alta resistencia *Amarillo: Moderada *Verde: Poca o sin

De los bacilos gram negativo no fermentadores del hemocultivo, la Acinetobacter baumannii es uno de los microorganismos productores de bacteremia; es la de mayor predominio con resistencias de hasta 92% dejando sólo a la tigeciclina como antibiótico sensible para el tratamiento de esta enfermedad.

Gráfica No. 4



Fuente: Informe final de tesis

De los 102 pacientes en total, 55 (54%) fallecieron, (IC95%; 43.75-64.09), 35 (34%) fueron trasladados a distintas unidades, 10 (10%) fueron egresados de la unidad de cuidados críticos y 2 (2%) fueron egresos contraindicados.

De los microorganismos más predominantes del cultivo de aspirado orotraqueal, está la *Acinetobacter baumannii* que presenta una frecuencia de 71 (70%) pacientes respecto a los 102 en total, 35 (37%) fallecieron con esta bacteria; de *Klebsiella pneumoniae* 24 (25%) pacientes fallecieron, siendo 7 (29%) por resistencia NDM así como *Providencia stuarti* en el que de los 4 pacientes que fallecieron de 10, los 4 presentaron NDM. Además *Pseudomonas aeruginosa* con 33 pacientes 32%, 16 (17%) fallecieron, seguido de *Staphylococcus aureus* con un total de 17 pacientes, 6 fallecieron siendo el 6%, en cuanto a *Escherichia coli* de 11 pacientes 4 fallecieron siendo el 4% y con *Stenotrophomonas maltophilia* de 9 pacientes fallecieron 5.

8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Como resultado de un estudio realizado en el Hospital Roosevelt en el 2011, en la Unidad de Cuidados Críticos, se documentó sobre las neumonías nosocomiales en el cual evidencian los microorganismos más frecuentes en el momento del estudio. Sobre esta base y como recomendación del estudio de ese año en neumonía asociada a ventilación mecánica se planteó la necesidad de contar con una referencia de antibióticos disponibles en el Hospital Roosevelt para una futura elaboración de una guía de antibióticos para el tratamiento de esta enfermedad en la Unidad de Cuidados Críticos.

En este contexto, se realizó el presente estudio con una población de 102 pacientes, en quienes se identificaron los microorganismos más frecuentes en cultivo de aspirado orotraqueal y en hemocultivo. El 70% de la población que equivale a 71 pacientes presentaron *Acinetobacter baumannii*, además de *Klebsiella pneumoniae* 57 (56%), *Pseudomona aeruginosa* 33 (32%), *Staphylococcus aureus* 17 (17%), *Escherichia coli* 11 (10.8%), *Providencia stuarti* 10 (10%) siendo en su mayoría cocos gram positivo, enterobacterias y bacilos gram negativo no fermentadores.

También se presentaron otros tipos de microorganismos con menor frecuencia pero que de igual forma se consideraron como agente infeccioso en las neumonías. Por lo que según la revista de “Uso apropiado de antibióticos y resistencia bacteriana” de REACT en Latinoamérica se demuestra que los gram negativos siguen siendo los microorganismos de mayor predominio.

En comparación con un estudio de resistencias bacterianas del 2009-2010 la etiología más frecuente es similar al hallazgo en esta investigación, con la diferencia de que antes en los bacilos gram negativos no fermentadores la *Burkholderia cepacia* y la *Stenotrophomona maltophilia* eran las más frecuentes ahora se evidencia mayor cantidad y porcentaje para *acinetobacter baumannii* y en enterobacterias, sigue presencia de las mismas bacterias en ambos estudios solo que anteriormente era frecuente la Morganella, se asemeja cierto germen *Providencia stuarti* que se presentó con mayor frecuencia y con cierta resistencia.

En una revista de infectología chilena Scielo, sobre el diagnóstico de la Neumonía asociada a ventilación mecánica, indica que las bacteremias complican aproximadamente el 8% de las NAVM; sin embargo, puede que los mismos casos de bacteremia tengan origen pulmonar. Por lo que los hemocultivos no son tan específicos, puede inferirse en que son útiles como guía para el diagnóstico del paciente.

En la revista de Medicina Intensiva, España 2001, el artículo “Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos” indican que los microorganismos en hemocultivo para ser causales de la neumonía tienen que encontrarse al mismo tiempo en el aspirado orotraqueal. En este caso de mayor predominio en hemocultivo, fueron similar al aspirado, en cuanto a *Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae*, además de otras especies.

Las resistencias bacterianas predominantes fueron BLEE y NDM, en el artículo de revista “Costo del tratamiento de infecciones nosocomiales por gérmenes multirresistentes, Hospital Roosevelt, Guatemala” más del 40% son BLEE para gérmenes como *Klebsiella pneumoniae*, lo cual en comparación con la presente investigación, se demostraron 38 de 57 pacientes equivalente a 67% por lo que se manifiesta que la resistencia BLEE es predominante.

En cuanto al mecanismo de resistencia NDM fue frecuente en *Klebsiella pneumoniae* 13 (23%) y para *Providencia stuarti* 10 (100%) siendo este último con mayor porcentaje de resistencia en la mayoría de los pacientes que lo presentaron. Seguido de MLS con 5 (29%), KPC 1 (3%) y VIM 3 (6%).

En un artículo de revisión “Carbapenemasa Nueva Delhi tipo 1 (ndm): descripción fenotípica, epidemiológica y tratamiento” Colombia 2013, evidenciaron que en el 2008 se presentaron los primeros casos de resistencia NDM en aspirados orotraqueales en la India posteriormente se conocieron casos en Inglaterra, Israel y por primera vez en Latinoamérica en el 2011. Guatemala fue el primer país en presentar en un hospital público la resistencia ya mencionada en 2 casos en el que fueron aislados los microorganismos multidrogo resistente en aspirados orotraqueales, siendo entonces los primeros casos de neumonía con NDM, mecanismo de resistencia altamente mortal.

En *S. aureus* no se presentó resistencia MRSA por no haber reactivo en el momento del estudio. Sin embargo se manifestó la resistencia MLS en aspirado orotraqueal en un 29% de la población con este microorganismo.

En hemocultivo la resistencia BLEE también fue de mayor frecuencia, para cocos gram positivo siendo éstos *S. aureus* 4 (100%), *S. haemolyticus* 9 (100%) y *S. epidermidis* 7 (100%) además de que *Klebsiella pneumoniae* lo presenta también y *E. coli*. En correlación con el cultivo de aspirado orotraqueal, la resistencia NDM también predominó en *Klebsiella pneumoniae* y en *Providencia stuarti*.

El patrón de resistencias en los antibióticos se dividió en resistente, sensible e intermedio, dándole importancia a los primeros dos, por lo que se determinó la resistencia a los antibióticos que se presentaron en el antibiograma de cultivo de aspirado orotraqueal y hemocultivo en 3 grupos bacterianos, cocos gram positivo siendo este *Staphylococcus aureus*, Enterobacterias, las cuales son *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter sp*, *Proteus sp*, *Citrobacter koseri* y *Providencia stuarti*. Previamente se presentaba en los cultivos de aspirado *Morganella morganii* pero no hubo ninguno presente en los pacientes de estudio, en vez de esta bacteria el que se manifestó con resistencia a la mayoría de sus antibióticos fue *Providencia sp*.

El último grupo de bacterias que fueron presentes en los aspirados fueron bacilos gram negativo no fermentadores siendo éstos: *Pseudomona aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, y *Stenotrophomona maltophilia*, *Burkholderia cepacia* fue únicamente presente en hemocultivos.

De las resistencias en *S. aureus* 17 (100%) pacientes presentaron resistencia a penicilina G también como oxacilina con 8 (47%) pacientes y a las quinolonas, además en relación con MLS en el que se encontraron 29%, *S. aureus* es resistente a clindamicina en un 64% y a eritromicina en un 71% dejando solo a 7 antibióticos de 15 como tratamiento para este agente ante la infección siendo estos: Gentamicina 3 (18%) Linezolid 1 (5%), vancomicina 2 (12%), tigeciclina, nitrofurantoína y trimetropin/sulfametoxazol con 100% de sensibilidad. Los cuales en cuanto a costos aumenta el gasto por el tiempo en que se utilizan, el costo de penicilina tiene diferencia económica en cuanto a linezolid o vancomicina que son antibióticos más costosos.

En cuanto a las enterobacterias, todas presentaron resistencia a ampicilina, la mayoría a cefazolina a excepción de *Citrobacter koseri* que presentaba sensibilidad, con respecto a ceftazidima solo Enterobacter aerogenes, *Proteus hauseri*, *Citrobacter koseri* y *Providencia retgeri* los cuales son familias de los principales agentes, presentaron sensibilidad. Estas bacterias respecto a los carbapenémicos y amikacina presentaron menor resistencia. De todas las enterobacterias tanto la *Klebsiella pneumoniae* como *Providencia stuarti* fue la bacteria que predominó con más resistencia con 19 de 21 antibióticos a los que la bacteria fue resistente y en su mayoría con más del 50%, dejando solo a dos antibióticos para su tratamiento, cefepime y aztreonam.

Como parte de las enterobacterias, la *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* presentaron más resistencias en comparación con los demás microorganismos, *k. pneumoniae* presentó 9 antibióticos con más del 50% de resistencia, dejando 4 antibióticos de uso moderado y 6 antibióticos con poca o cero resistencia que son aconsejables utilizar como tratamiento, entre éstos: nitrofurantoína, tigeciclina, aztreonam, polimixina b que representan un mayor costo.

La resistencia de los bacilos gram negativo no fermentadores, tienen gran impacto por la frecuencia en la que se presentaron entre los pacientes, siendo el mayor *Acinetobacter baumannii* con 71 pacientes. Este mismo microorganismo, en comparación con *Pseudomona aeruginosa*, tuvo 12 resistencias en cuanto al otro que presentó 8 de alta resistencia y 5 de moderada resistencia.

En un estudio que se presentó en el artículo de revista “Costo del tratamiento de infecciones nosocomiales por gérmenes multirresistentes, Hospital Roosevelt, Guatemala” de las resistencias que presentaban los microorganismos más frecuentes fueron a ceftazidima, cefepime, carbapenémicos en más del 30% sólo para este grupo de bacterias, se evidencia en el presente estudio que ambos agentes si presentan más del 30% para ceftazidima siendo 33% (11) para *P. aeruginosa* y 93% (66) para *A. baumannii*. En lo que corresponde a cefepime ambas presentaron menos del 20% de la resistencias haciéndolas aceptables para su uso en el tratamiento de la infección. Y en cuanto a carbapenémicos ambos presentan sensibilidad a meropenem, solo *P. aeruginosa* presenta sensibilidad a ertapenem y a imipenem si presentaron por encima del 30% de resistencia siendo *P. aeruginosa* 36% (12) y *A. baumannii* 84% (60).

Dentro de los antibióticos que más se utilizaron en los pacientes para su tratamiento en el momento que se dio el seguimiento, imipenem fue el de mayor frecuencia 59 (21%) y de los microorganismos más frecuentes fue *Acinetobacter*. Se observa que al realizar la relación entre el microorganismo y el antibiótico hay una frecuencia de 43 (60%) del total de antibióticos usado para este agente. Por lo que se infiere que no fue un uso adecuado del antibiótico, debido a la resistencia que presentó la bacteria. Además de imipenem se utilizaron con frecuencia amikacina, tigeciclina, vancomicina, pip-tazo como más del 10% de los antibióticos en los pacientes.

Todos los pacientes presentaron cultivo de aspirado orotraqueal; sin embargo, no todos ellos contaban con hemocultivo, sólo 48 (59%) pacientes. En dos artículos de revisión “Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos” revista de Medicina Intensiva y la revista Scielo “Diagnóstico de Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica” mencionan que el hemocultivo no es tan específico, pero es de utilidad para el diagnóstico de una NAVM, ya que orienta al médico en cuanto a reconocer el motivo de la bacteremia siendo esta originada del foco pulmonar o al revés, lo cual es útil también para determinar las resistencias que se presentan en el paciente y observar su relación con el cultivo de aspirado orotraqueal.

En cuanto a cocos gram positivo se observan 3 familias de *Staphylococcus*, *S. aureus*, *S. haemolyticus* y *S. epidermidis*, todos presentaron alta resistencia entre 9 y 10 antibióticos, los cuales son penicilina el 100% en las 3 del total de pacientes en cada uno, cefoxitina y oxacilina más del 50% y macrólidos y quinolonas también con más del 50% dejando solo a gentamicina, rifampicina y trimetropin con sensibilidad para *S. aureus* además de vancomicina, tigeciclina y linezolid sensible para los 3 agentes.

En relación a las enterobacterias en hemocultivo, se observa una similitud con el cultivo de aspirado orotraqueal, por las resistencias que presenta la *Klebsiella pneumoniae*, en ambos es de alta resistencia, dejando sólo a 1 antibiótico en hemocultivo, disponible para uso como tratamiento ante la infección, siendo este colistina y en aspirado a 4 antibióticos siendo también colistina, además, polimixina b, tigeciclina y nitrofurantoína con sensibilidad, estos últimos dos en hemocultivo, la bacteria presenta resistencia moderada.

De las demás enterobacterias, *Enterobacter cloacae* fue el que presentó más sensibilidad, permitiendo el uso de 13 antibióticos de 21 para la infección. Y en cuanto a *Providencia stuarti* la mayoría de resistencia fueron del 100% en relación a 2 pacientes de su total en presentarlo, dejando sólo a quinolonas (levo y ciprofloxacina) con sensibilidad y disponibles para su uso, que sean aconsejables en el tratamiento de la infección.

Providencia stuarti, es uno de los microorganismos asociados a mayor mortalidad en el paciente y con más resistencia así como se evidencia en el estudio al presentar a la mayoría de los antibióticos resistencia.

El microorganismo Burkholderia cepacia fue el único bacilo gram negativo no fermentador que se presentó en hemocultivo; sin embargo, no en cultivo de aspirado orotraqueal, presentando solo resistencia del 67% (2) a meropenem y en cuanto a los demás antibióticos en conjunto con S. maltophilia presentaron sensibilidad. Teniendo 14 antibióticos disponibles para B. cepacia de 15 en total. En relación a S. maltophilia de los 15 antibióticos, en el antibiograma solo 2 son utilizados para representar su sensibilidad siendo trimetropin/sulfametoxazol y Levofloxacina.

Solo un antibiótico se presenta aconsejable utilizar para tratamiento contra la infección, con 1 (8%) por su resistencia que es la tigeciclina, en el caso de Acinetobacter baumannii, los demás antibióticos son de alta resistencia.

En lo que corresponde a mortalidad en el artículo de revista "Memoria Nosocomial" realizado en el Hospital Roosevelt, la neumonía nosocomial es la de mayor porcentaje en los años 2004-2007. En el 2011 en un estudio realizado en el hospital, determinaron que la mortalidad era de 43% en neumonías de 6 a 20 veces mayor en ventilación mecánica. A nivel latinoamericano la mortalidad se encuentra entre 60-70%. En el actual estudio la mortalidad tuvo una frecuencia de 55 pacientes con un porcentaje de 54% (IC95%; 43.75-64.09).

La relación entre APACHE II es directamente proporcional a la mortalidad presente, el promedio de APACHE varía significativamente entre fallecidos y vivos. Con una media sobre el puntaje en vivos de 14.7 y desviación de 6.5 para 47 pacientes del total de 102 y con fallecidos de 55 en total con media de 19.49 y desviación de 5.8. Por lo que el valor p significativo es de <0.0002 lo que hace válido la relación entre este predictor y la mortalidad presente, ya que entre más alto es el puntaje más probabilidad de mortalidad.

En cuanto al diagnóstico principal, el 20% de los pacientes con Neumonía asociada a ventilación mecánica presentaron diagnósticos únicos en el que sólo un paciente lo frecuentaba, por lo demás, 16 pacientes (16%) de la población de 102 presentaron hematoma subdural, siendo 9 pacientes (9%) con politraumatismo, por lo que la mayoría de pacientes fueron quirúrgicos, seguidos de pacientes con síndrome de Guillian Barre con 8%.

De las comorbilidades que tuvieron los pacientes, que fueron entre 1 a más de ellas, 47 (21%) correspondiente a la población, presentó shock séptico, independientemente del diagnóstico principal, 29 (13%) con politraumatismo fue de alta frecuencia así como enfermedad renal 27 (12%) pacientes, además de HTA 23 (10%) y trauma craneoencefálico (TCE) 21 (9%).

Se menciona además el uso de la escala CPIS en el que del total de pacientes que son 102, con una frecuencia de 50 (49%) presentaron en su mayoría 6 puntos de la escala de CPIS siendo predictiva para la NAVM para el ingreso y sólo un paciente presentó 11 puntos con una mejoría de 5 puntos.

No se tratan colonizaciones de las vías aéreas, bacterias no patógenas, ni bacterias no asociadas a NAVM al menos que a partir de los siguientes días de ser detectadas empeore clínica, radiológicamente y en exámenes de laboratorio. Al dar tratamiento sin presentar lo previamente descrito, representa uno de los factores de riesgo para generar más resistencias.

En un protocolo de España sobre el diagnóstico y manejo de la NAVM al no haber antibiogramas y hay empeoramiento clínico radiológico, se cambian los antibióticos de acuerdo a la frecuencia de las bacterias y grado de resistencia en el mapa microbiano donde se recomienda ver que antibióticos son disponibles para el tratamiento. Si no se cuenta con referencia etiológica, el tratamiento es nuevamente empírico y genera otras resistencias.

La resistencia bacteriana es un fenómeno preocupante y creciente, con graves repercusiones en la evolución del paciente así como los altos porcentajes de mortalidad. Contribuye al uso de esquemas antimicrobianos cada vez más costosos, si antes se usaba penicilina ahora se utilizan medicamentos como tigeciclina, aztreonam, fosfomicina, entre otros de mayor costo, más complejos y con un aumento de estancia hospitalaria por el medio de administración, por el tiempo y dosis que se utilizan entre otros monitoreos.

El tratamiento antimicrobiano empírico, es basado en el mapa microbiano de la unidad en la que se encuentra el paciente, y antimicrobianos disponibles en el hospital. Es ideal que los cambios de antibióticos no sean empíricos, sino guiados por microbiología ósea por agente etiológico, antibiogramas.

Por lo que la presente investigación dio a conocer tanto los microorganismos como las resistencias más frecuentes en la neumonía asociada a ventilación mecánica y los antibióticos que son recomendables utilizar como tratamiento en la infección por el porcentaje de resistencia y de sensibilidad. De forma en que se puede prevenir la resistencia con buenas prácticas médicas en cuanto a higiene y un buen uso de antibióticos.

9. CONCLUSIONES

1. Los principales microorganismos aislados en aspirado orotraqueal en la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica fueron: *A. baumannii* 70%, *K. pneumoniae* 56%, *P. aeruginosa* 32%, *S. aureus* 17%, *E. coli* 11% y *P. stuarti* 10%
2. Los microorganismos gram negativo son los más frecuentes y con mayor resistencia en la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica. Siendo la *Klebsiella pneumoniae* el microorganismo encontrado con mayor resistencia.
3. Los mecanismos de resistencia de los microorganismos en aspirado orotraqueal fueron BLEE 55%, NDM 29%, MLS 6%, VIM 2% y KPC 1%
4. Las enterobacterias en cultivo de aspirado orotraqueal más resistentes fueron *E. coli*, *K. pneumoniae* y *P. stuarti*.
5. *Providencia stuarti* fue el microorganismo que presentó sensibilidad sólo a aztreonam y cefepime, siendo altamente resistente a 19 de 21 antibióticos.
6. *Acinetobacter baumannii* fue de los bacilos gram negativo no fermentadores en cultivo de aspirado orotraqueal con mayor resistencia 57% de los antibióticos y *P. aeruginosa* con alta resistencia a 48% de los antibióticos.
7. Se presentó una bacteremia asociada en 21 (44%) pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica.
8. La mortalidad fue de 54% (IC95%; 43.75-64.09) siendo 55 pacientes.

10. RECOMENDACIONES

- 1.** Reestructurar el protocolo de manejo en resistencias bacterianas y control de infecciones del Hospital Roosevelt, así como implementar la aplicación de las medidas preventivas en Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica.
- 2.** Realizar una guía de antibióticos propiamente de la unidad de cuidados críticos del Hospital Roosevelt con los microorganismos más frecuentes. Con la utilización de estudios de referencia que contengan datos de la unidad sobre los agentes etiológicos y los antibióticos disponibles.
- 3.** Sugerir al Comité de Nosocomiales y al Comité de Resistencia Bacteriana, el monitoreo del lavado de manos y de higiene del paciente, del entorno y del personal tanto médico y enfermería, sobre todo de Terapia Respiratoria.
- 4.** Proponer al Comité de resistencia talleres de actualización sobre el uso y tiempo en que se debe administrar las dosis de antibiótico previo a procedimientos quirúrgicos, para evitar el uso inadecuado de antibióticos y generar más resistencia.
- 5.** Que los Comités de Nosocomiales y de Resistencia continúen con los talleres de actualización sobre resistencias en general y específicas de cada área del hospital con los médicos de pregrado y postgrado.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz, E., Lorante, L., Valles, J. y Rello, J. Neumonía asociada a ventilación mecánica, *Revista Medicina Intensiva*. (Brazil) 2010; 34(5): 318-324 [Consultado el: 12 febrero 2016] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=s0210-56912010000500005&script=sci_arttext
2. Rodríguez, D. "Caracterización Epidemiológica, clínica y bacteriológica de neumonías nosocomiales en pacientes hospitalizados en el área de cuidados críticos de adultos del hospital Roosevelt." [Tesis de Licenciatura]. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias de la Salud. Guatemala 2011. Consulta en: <http://biblio2.url.edu.gt/F>
3. Organización Mundial de la Salud. Resistencia a los antimicrobianos. Informe de un grupo de científicos de OMS. OMS; 2016. (Serie de Informes Técnicos) [Consultado el: 12 de febrero 2016] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs194/es/>
4. Sánchez, D., Morales, T., Quintero, K., Méndez, R. Perspectiva sobre el perfil microbiológico de las neumonías asociadas a ventilación mecánica en hospitales de alta complejidad en Latinoamérica. *Revista Horiz Med.(Colombia)* 2015; 15(2): 56-65. [Consultado el: 20 de marzo de 2016] Disponible: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v15n2/a09v15n2.pdf>
5. Ruiz, M., Guerrero, J., Romero, C. Etiología de la neumonía asociada a ventilación mecánica en un hospital clínico. Asociada con co-morbilidad, uso previo de antimicrobianos y mortalidad. *Revista Chile Infectología*. (Chile) 2007; 24(2): 131-136. [Consultado el: 22 de febrero] Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182007000200007&script=sci_arttext
6. Andrino, M., Molina, G., Flores, B., Tax, A., Alvarado, J. "Caracterización epidemiológica, clínica y bacteriológica de pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en cinco hospitales de la ciudad capital". [Tesis de Licenciatura] Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas. 2008. Consulta en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8499.pdf
7. Schmunis G, Amparo S, Bologna R, Ruvinsky S, Aragón J, Zurita J, Douce R, Sánchez O, Falconí G, Guerrero F, Mejía C, Silvestre M, Villafañe M, Mogdazi M. Costo de la Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos de cinco países de América Latina: llamada de atención para el personal de salud. *Rev Panam Infectol*. (Guatemala) 2008; 10 (4): 70-77.
8. Mejía C, Villatoro G, Silvestre M, Briz H, Valle R, Remei M. Costo del tratamiento de infecciones nosocomiales por gérmenes multirresistentes,

- Hospital Roosevelt, Guatemala. Rev Panam Infectología (Guatemala) 2008; 10(4): 96-100.
9. Dr. Mejía C, Licda. Silvestre M. Memoria de labores del comité de control de infecciones nosocomiales. Hospital Roosevelt año 2004-2008. (Guatemala) 2009. (Serie de informes).
 10. Licda. Gordillo M, Licda. Boloix M, Licda. Cortés R. Resumen de resistencia antimicrobiana Hospital Roosevelt. [Documento no publicado] 2010.
 11. Grenett C, Ulloa C, Jeria P, Sandoval J, Ramírez M, Ugarte S, Muñoz M. Neumonía asociada a Ventilación Mecánica. Rev de medicina intensiva. (Chile) 2006; 21(1): 7-13. [Consultado el: 22 de noviembre de 2016] Disponible en:
<http://www.medicina-intensiva.cl/revistaweb/revistas/indice/2006-1/4.pdf>
 12. Casellas J. Resistencia a los antibacterianos en América Latina: consecuencias para la infectología. Rev Panam Salud Pública (Guatemala) 2011; 30(6): 519-28.
 13. García V, Cordeiro N, Vignoli R. Mecanismos de resistencia a antibióticos en integrantes de la familia Enterobacteriaceae. COCEMI-FEMI. 2011; 1-22. Infecciones hospitalarias por bacilos gram negativos multirresistentes. [Documento no publicado]
 14. Ariza B, Leon A, Carbapenemasa Nueva Delhi tipo 1 (NDM): Descripción fenotípica, epidemiológica y tratamiento. Revista Laboratorio Actual. (Colombia) 2013; 44: 24-31. [Consultado el: 31 de julio de 2018] Disponible en:
[http://abj.org.co/images/revistas/vol_44/Pag.%2024-31%20Carbapenemasa%20Nueva%20Delhi%20tipo%201%20\(NDM\)%20descripci%C3%B3n%20fenot%C3%ADpica,%20epidemiol%C3%B3gica%20y%20tratamiento.pdf](http://abj.org.co/images/revistas/vol_44/Pag.%2024-31%20Carbapenemasa%20Nueva%20Delhi%20tipo%201%20(NDM)%20descripci%C3%B3n%20fenot%C3%ADpica,%20epidemiol%C3%B3gica%20y%20tratamiento.pdf)
 15. Guardiola J, Sarmiento X, Rello J. Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos. Revista Medicina Intensiva. (España) 2001; 25 (3):113-23. [Consultado el: 31 de julio de 2018] Disponible en: <http://www.medintensiva.org/en/neumonia-asociada-ventilacion-mecanica-riesgos/articulo/13013567/>

12. ANEXOS

ANEXO 1

APACHE II PRONÓSTICO DE SEVERIDAD

Puntuación APACHE II									
APS	4	3	2	1	0	1	2	3	4
Tª rectal (°C)	> 40,9	39-40,9		38,5-38,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	< 30
Pres. arterial media	> 159	130-159	110-129		70-109		50-69		< 50
Frec. cardíaca	> 179	140-179	110-129		70-109		55-69	40-54	< 40
Frec. respiratoria	> 49	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		< 6
Oxigenación: Si FIO ₂ ≥ 0,5 (AaDO ₂) Si FIO ₂ ≤ 0,5 (paO ₂)	> 499	350-499	200-349		< 200				
pH arterial	> 7,69	7,60-7,69		7,50-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	< 7,15
Na plasmático (mmol/l)	> 179	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	< 111
K plasmático (mmol/l)	> 6,9	6,0-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3,0-3,4	2,5-2,9		< 2,5
Creatinina * (mg/dl)	> 3,4	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		< 0,6		
Hematocrito (%)	> 59,9		50-59,9	45-49,9	30-45,9		20-29,9		< 20
Leucocitos (x 1000)	> 39,9		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		< 1
Suma de puntos APS									
Total APS									
15 - GCS									
EDAD	Puntuación	ENFERMEDAD CRÓNICA		Puntos APS (A)	Puntos GCS (B)	Puntos Edad (C)	Puntos enfermedad previa (D)		
≤ 44	0	Postoperatorio programado	2						
45 - 54	2	Postoperatorio urgente o Médico	5	Total Puntos APACHE II (A+B+C+D)					
55 - 64	3			Enfermedad crónica:					
65 - 74	5			Hepática: cirrosis (biopsia) o hipertensión portal o episodio previo de fallo hepático					
≥ 75	6			Cardiovascular: Disnea o angina de reposo (clase IV de la NYHA)					
				Respiratoria: EPOC grave, con hipercapnia, policitemia o hipertensión pulmonar					
				Renal: diálisis crónica					
				Inmunocomprometido: tratamiento inmunosupresor inmunodeficiencia crónicas					

Knaus WA, Draper EA, Wagner DP. APACHE II: a severity of disease classification system. Crit Care Med, 13:818-29

ANEXO 2

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS (INSTRUMENTO)



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

Etiología y resistencia bacteriana en la neumonía asociada a ventilación mecánica
Hospital Roosevelt, Guatemala, 2018

Ficha de recolección de datos

No. de registro: Fecha de ingreso:

Fecha del diagnóstico de la neumonía:

Días de estancia hospitalaria: Días de antibiótico:

Sección I Datos Generales

Diagnóstico principal: _____

Comorbilidades:

Diabetes mellitus	<input type="checkbox"/>	Desnutrición	<input type="checkbox"/>
Politraumatismo	<input type="checkbox"/>	Neoplasia	<input type="checkbox"/>
Trauma Craneoencefálico	<input type="checkbox"/>	Inmunodeficiencia adquirida	<input type="checkbox"/>
EPOC	<input type="checkbox"/>	Enfermedad renal	<input type="checkbox"/>
Cardiopatía	<input type="checkbox"/>	Shock Séptico	<input type="checkbox"/>
Otra	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Puntuación APACHE II al ingresar al estudio Al finalizar

Puntuación CPIS al ingresar al estudio Al finalizar

Terapia antibiótica actual Sí No

Antibiótico _____

Paciente falleció Si ___ No ___

