

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO
Y PERFILES DE RESISTENCIA ANTIBIOTICA
EN PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO SEVERO
CON NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN
MECÁNICA”**

**Estudio descriptivo transversal realizado
en los Servicios de Emergencia, Observación y Cuidado Intensivo
de Adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt,
Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco
de Seguridad Social –IGSS–
febrero-abril del 2015.**

Tesis

**Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Médico y Cirujano

Guatemala, mayo de 2015.



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

Las estudiantes:

1. Claudia Andrea Alejandra Aguilar Zamora	200917950
2. Jennifer Annaité Aguirre Morales	200910101
3. Bettzy Marianela Cardona Méndez	200910493
4. Cynthia Isabel Colindres Sanchez	200910296
5. Cindy Massiel Meza Monzón	200721196
6. Emma Yasmina Montejo Camposeco	200910524
7. Karilyn Julisse Quevedo Contreras	200910294
8. Sindy Fabiola Santos Morales	200917919

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:

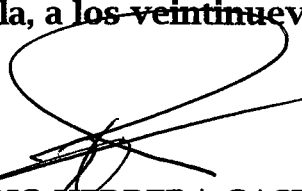
**"ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO
Y PERFILES DE RESISTENCIA ANTIBIÓTICA
EN PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO SEVERO
CON NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN
MECÁNICA"**

**Estudio descriptivo transversal realizado
en los Servicios de Emergencia, Observación y Cuidado Intensivo
de Adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt,
Hospital General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco
de Seguridad Social -IGSS,
febrero-abril del 2015.**

Trabajo asesorado por el Dr. Mario Napoleón Méndez Rivera, co-asesorado por la Dra. Carmen Irene Villagrán Blanco de Tercero y revisado por el Dr. Juan Francisco Morales Jáuregui, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, a los veintinueve días de mayo de dos mil quince.


**DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO EN FUNCIONES**





**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

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

1. Claudia Andrea Alejandra Aguilar Zamora	200917950
2. Jennifer Annaité Aguirre Morales	200910101
3. Bettzy Marianela Cardona Méndez	200910493
4. Cynthia Isabel Colindres Sanchez	200910296
5. Cindy Massiel Meza Monzón	200721196
6. Emma Yasmina Montejo Camposeco	200910524
7. Karilyn Julisse Quevedo Contreras	200910294
8. Sindy Fabiola Santos Morales	200917919

han presentado el trabajo de graduación titulado:

**“ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO
Y PERFILES DE RESISTENCIA ANTIBIÓTICA
EN PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO SEVERO
CON NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN
MECÁNICA”**

**Estudio descriptivo transversal realizado
en los Servicios de Emergencia, Observación y Cuidado Intensivo
de Adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt,
Hospital General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco
de Seguridad Social -IGSS,
febrero-abril del 2015.**

El cual ha sido revisado por la Dra. Ana Liss Perdomo Mendizábal y corregido por el Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas, y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el veintinueve de mayo de dos mil quince.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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



Guatemala, 29 de mayo del 2015

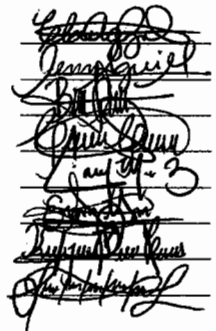
Doctor

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 informamos que los estudiantes abajo firmantes:

1. **Claudia Andrea Alejandra Aguilar Zamora**
2. **Jennifer Annaité Aguirre Morales**
3. **Betzzy Marianela Cardona Méndez**
4. **Cynthia Isabel Colindres Sanchez**
5. **Cindy Massiel Meza Monzón**
6. **Emma Yasmina Montejo Camposeco**
7. **Karilyn Julisse Quevedo Contreras**
8. **Sindy Fabiola Santos Morales**



Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

**“ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO
Y PERFILES DE RESISTENCIA ANTIBIÓTICA
EN PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO SEVERO
CON NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN
MECÁNICA”**

**Estudio descriptivo transversal realizado
en los Servicios de Emergencia, Observación y Cuidado Intensivo
de Adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt,
Hospital General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco
de Seguridad Social -IGSS,
febrero-abril del 2015.**

Del cual como asesor, coasesora 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.

M. Napoleón Méndez R.
Médico y Cirujano
Col. No. 10,210

Asesor

Dr. Mario Napoleón Méndez Rivera
Firma y sell

Co-asesor

Dra. Carmen Irene Alarín
Blanco de Tercero
Firma y sello

Revisor

Dr. Juan Francisco Morales Jáuregui
Firma y sello



De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

DEDICATORIA

A DIOS:

Por bendecir mi camino y permitirme realizar mis sueños, al lado de una maravillosa familia, dándome fuerzas para nunca desfallecer. Sin Él nada soy.

A MIS PADRES:

José Alfredo Aguilar Orellana y Claudia Lissette Zamora Loaiza, por su inmenso amor, que día a día me demuestran, por ser ejemplo de lucha y perseverancia ante las grandes adversidades de la vida. Por creer en mí y apoyarme en todo momento; porque con sus enseñanzas y ejemplo, me han dado todo lo que soy como persona. Sin ustedes esto no sería posible, los amo.

A MI HERMANA:

Nadia Sofía Alejandra Aguilar Zamora, Dios no me pudo dar mejor regalo en la vida. Gracias por estar siempre a mi lado, por ser mi compañera de desvelos y compartir mis alegrías y tristezas, por enseñarme a nunca rendirme y alcanzar mis sueños.

A MIS ABUELOS:

María Magdalena Loaiza Contreras, gracias por todo el amor que me ha brindado, por su comprensión y enseñanzas, que Dios me permita más momentos a su lado.

Pedro Aguilar, gracias por el apoyo y consejos brindados.

Julia Orellana Chon, con especial cariño, que Dios la tenga en su Gloria.

A MI FAMILIA:

En general, con mucho cariño. Gracias por las palabras de motivación que nunca faltaron.

A MIS AMIGOS:

Con quienes compartí este sueño que hoy se realiza y con quienes espero vivir muchas aventuras más.

A TODAS LA PERSONAS:

Que me han brindado su colaboración para que este trabajo fuera posible.

Claudia Andrea Alejandra Aguilar Zamora

DEDICATORIA

Agradezco a Dios, quien puso en mi corazón el amor por esta noble profesión y por haber encaminado mis pasos hasta la meta que alcanzo el día de hoy; a María Auxiliadora quien ha sido mi modelo de entrega, humildad y amor; a Jesús por enseñarme que a pesar de las caídas hay que levantarse y seguir para cumplir el propósito de nuestra vida.

Agradezco a mis padres, Myriam Morales Ortega y Otto Aguirre Soto, a mi hermano Rainer Aguirre Morales, por el amor, esfuerzo y apoyo recibido para poder cumplir este sueño. Te agradezco de corazón mami porque has estado a mi lado como una fuerte guerrera, con alegría te puedo decir llegamos juntas a la meta.

Agradezco a mis abuelitos, María Alicia Ortega (Mamalicia) y Ricardo Morales Velásquez (Papaché) por sus enseñanzas que llevo grabadas en mi vida; aunque no puedan disfrutar terrenalmente este día sé que desde el cielo se llenan de alegría y orgullo.

Te agradezco Dixon Quintanilla por ser mi compañero en la vida, mi mejor amigo y mi novio, porque en los momentos difíciles has estado allí para levantarme y hacerme sonreír; por tu comprensión, esmero y compromiso conmigo a lo largo de la carrera.

A mi familia, mis tíos y primos, a quienes se preocuparon por mí y me motivaron. En especial agradezco a mi tío Ricardo Leonel Morales por su confianza y apoyo constante.

A mis amigos y hermanos de profesión, por las más de 36 horas seguidas que compartimos en un hospital llenándolas de alegrías; algunos de ellos se encuentran presentes y les digo gracias por transformar esos momentos de dificultad en agradables memorias.

Gracias a algunos amigos que aunque no siempre estemos cerca, se preocupan por mí y a pesar de la distancia los siento a mi lado.

Agradezco al pueblo de Guatemala que a través de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala me dio la oportunidad de formarme como una profesional; A esta casa de estudio, gracias por abrirme las puertas del conocimiento a las ciencias médicas y darme las herramientas para ejercer; A los catedráticos y médicos en las áreas hospitalarias que me han brindado sus consejos y compartido sus experiencias.

Jennifer Annaité Aguirre Morales

DEDICATORIA

A DIOS: Por guiarme por el buen camino siempre, protegerme y cubrirme de paz y amor cuando lo necesité; dándome siempre empuje en la adversidad en la profesión tan noble que escogimos juntos.

A MI MADRE: Liliana Méndez, a pesar de la distancia fuiste mi mano derecha todo este tiempo, por el apoyo incondicional que me has brindado siempre y por el ejemplo que empalmaste en mi persona, gracias a tu amor y paciencia soy la persona que soy y espero no defraudarte nunca.

A MI PADRE: Sergio Cardona, por ser mucho más de lo que podría ser un padre ideal, por tu amor, tus consejos y tu carisma que han motivado cada uno de los días de mi existencia, por forjar lo que he llegado a ser el día de hoy, serás siempre el motor de mi vida.

A MI TIA: Victoria Quiñónez, por ser mi segunda madre, por educarme y corregirme de la mejor manera, por ese enorme corazón que ha sido un gran ejemplo a seguir y por siempre creer en mí.

A MI HERMANA: Sandra Cardona, por ser mi compañera sanguínea todos estos años, porque has sido de gran apoyo en mi vida ya que me has ayudado a no desfallecer en los momentos más difíciles y por darme la oportunidad junto con esos grandes ángeles que me diste como sobrinos: Josué, Javier y Dorian de borrar todas mis amarguras.

A BYRON BRAN: Mi compañero de vida, por darme tu amor y aliento continuamente, por marcar sonrisas día a día en mi vida con tu bondad, humildad y amor puro. Por ser la luz que iluminó el camino cuando se encontraba en oscuridad.

A MIS TIOS Y PRIMOS: Que son pilares para mi motivación de superación profesional, en especial a mi tío César, tía Sandra , tío Ángel y tío Mynor y Lucky gracias por haber creído en mí.

A MIS AMIGOS: Que junto a ellos hemos recorrido este camino difícil pero con grandes frutos, en especial a Melany que desde el cielo el sueño que iniciamos juntas podrá ver hecho realidad.

Betty Mariana Cardona Méndez

DEDICATORIA

A Dios y la Virgen María: por iluminarme, darme la inteligencia, la paciencia, la perseverancia y la fortaleza para cumplir esta meta.

A mis padres: Caty Sanchez por ser el pilar de mi vida, por convertirme en una mujer determinada y a nunca saber rendirme, te agradezco por la paciencia, comprensión y amor que has sabido tenerme a lo largo de este caminar y es por eso que hoy te puedo decir LO LOGRAMOS MAMI TE AMO! Fermin Colindres te agradezco por inculcarme los deseos de superación y de seguir adelante TE AMO.

A mi hermano: Carlos Colindres te agradezco por todo tu apoyo incondicional.

A mis abuelitos: Lic. Héctor Sanchez por ser esa figura paterna que siempre ha estado en los momentos importantes de mi vida, por ser mi mayor ejemplo a seguir. Magda de Sanchez por todos los consejos, paciencia, oraciones y amor que me brindaste durante el trayecto de mi carrera.

A mis padrinos: Lic. Helio Sanchez porque sé que desde el cielo estas compartiendo esta alegría conmigo, te agradezco por siempre motivarme a ser una mujer de éxito. Flory de Sanchez por cada oración y palabra de aliento que me regalaste a lo largo de mi carrera.

A mis tíos: Roxana de Martínez por ser una segunda madre para mí y por demostrarme que cuando se lucha se pueden cumplir los sueños, Fredy Martínez por ser como un padre para mí y brindarme su apoyo incondicional, María del Mar Larrave por demostrarme su amor durante todo este tiempo, Felipe Sanchez, Héctor Sanchez, Iracema Sanchez, Rosa María de Sanchez y Flor de Sanchez por brindarme su apoyo a lo largo de mi carrera.

A mis primos: Jennifer Martínez, Fredy Augusto Martínez, Cristian Martínez, Pamela Sanchez, Nathalie Sanchez por ser parte esencial de este logro el cual les inspire.

A mi sobrino: Santiago Quan, que con tu sonrisa veniste a iluminar mi vida, para que veas en mí un ejemplo a seguir.

A mis amigos: por todos los momentos compartidos.

Al Dr. José María Hernández por demostrarme su apoyo y amor incondicional y al **Lic. Darwin Marroquín** porque apareciste en el momento justo brindándome tu ayuda hasta donde tus alcances te lo permitieron y por confiar en mí, con gran amor sincero por siempre.

A mi tricentenaria Universidad San Carlos de Guatemala y la Facultad de Ciencias Médicas por abrirme sus puertas y regalarme las herramientas necesarias para ser una profesional de éxito.

Cynthia Isabel Colindres Sanchez

DEDICATORIA

A DIOS Y A LA VIRGEN MARÍA:

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud suficiente para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A MIS PADRES:

A mi mamá Isabel Monzón y a mi papá Rodolfo Meza por brindarme siempre su amor, apoyo, consejos y necesidades económicas que en algún momento necesite, porque siempre me motivaron y me tendieron la mano cuando sentía que el camino se terminaba; es a ustedes a quien mayor agradecimiento y respeto les tengo, y les puedo decir este día tan especial que este título es tanto mío como suyo, los amo un montón.

A MIS HERMANOS, HERMANA Y SOBRINAS:

Por que siempre han estado presentes en el trayecto de mi carrera, por su apoyo incondicional y ser mis ejemplos de vida, a mis sobrinas Mónica, Mariana y Jimena quienes han sido y son mi motivación, inspiración y felicidad.

A MI NOVIO:

Juanfra enserio que haría sin ti, gracias por todos los momentos que me alentaste a seguir adelante cuando sentía que ya no podía más, por tu inmenso y puro amor, por tu bondad y mil gracias por estar siempre a mi lado.

A MIS AMIG@S:

Por que son importantes en mi vida y que siempre estuvieron listos para brindarme toda su ayuda, gracias los quiero mucho.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS:

En especial a Sindy Santos gracias por todo el apoyo y enserio te quiero mucho amiga y a las demás solo queda decirles que... ¡lo logramos! y ahora a celebrarlo.

A LOS CATEDRÁTICOS Y A LA UNIVERSIDAD:

Por hacer posible este trabajo de tesis y por forjarme como profesional en esta etapa universitaria tanto dentro como fuera de las aulas.

Cindy Massiel Meza Monzón

DEDICATORIA

A DIOS:

Por regalarme el privilegio de lograr esta meta, por forjar mi camino y acompañarme a lo largo de mi vida y mi carrera.

A MIS PADRES:

Leila Camposeco y Henry Montejo, seres humanos y padres ejemplares, quienes han estado a mi lado a lo largo de este camino y me han brindado su apoyo incondicional. Gracias a su amor, su ejemplo, su entrega, su dedicación y a sus enseñanzas, ha sido posible que juntos alcancemos esta meta.

A MI HERMANO:

Por ser una parte muy importante de mi vida, gracias por apoyarme, por tus palabras y por todos los momentos felices que desde pequeños hemos compartido.

A MIS ABUELAS:

Julia Castillo y Emma Villatoro, por su gran amor, porque con su ejemplo y consejos han sido pilares fundamentales en mi educación y sobre todo en mi vida.

A MI ABUELO:

Alejandro Camposeco, uno de los seres humanos de quienes más he aprendido y a quien admiraré siempre, gracias por enseñarme tanto, por ser mi ejemplo de vida. Sé que este día estaría muy orgulloso de mí y estará presente en mi corazón este y todos los días mi vida.

A MI FAMILIA:

Por creer en mí, por su cariño, su apoyo, sus palabras de aliento, por los momentos de alegría que me han regalado y por acompañarme, porque este triunfo también es de todos ustedes.

A MIS AMIGOS:

Quienes compartieron conmigo tantos momentos a lo largo de la carrera, y quienes hicieron que este camino fuera más fácil.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:

Mi casa de estudios y a los docentes que en ella, han contribuido a mi formación académica.

Emma Montejo Camposeco

DEDICATORIA

A DIOS: por permitir mi existencia y ser mi guía en el camino, por construir mi vida con tanto amor y enseñanzas, gracias, pues hoy no podría estar en un lugar mejor.

A MIS PADRES: Vilma Contreras y Oswaldo Quevedo, por todo el amor sin medida que me han dado, por su apoyo, por sus consejos, sus valores, la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por su valor mostrado para salir adelante, porque con su ejemplo de esfuerzo, amor y humildad, me han estimulado a la superación y perseverancia, gracias a ustedes hoy es posible culminar esta meta, y me siento muy orgullosa de poder decir que soy lo que soy gracias a Uds, son lo más sagrado que Dios me ha permitido tener en mi vida.

A MI BISABUELITA: Isabel Gaytán, usted sabe que como una madre siempre la he visto, gracias a su sabiduría y consejos compartidos, por tanto amor que me ha dado, por sus enseñanzas, por todo este tiempo que me ha hecho sentir tan amada, muchas gracias por estar hoy aquí, conmigo, compartiendo todos los momentos importantes en mi vida, y gracias por lo que faltan.

A MIS HERMANOS: Kevin y Kimberly, por su cariño, por compartir los momentos felices y amargos conmigo, por sus consejos, porque aunque soy la mayor me han dado lecciones de vida, porque siendo tan diferentes los 3, nos complementamos de una forma que solo nosotros entendemos, no podría haber pedido mejores hermanos que ustedes, los amo.

A MI NOVIO: Marcelo Hernández, gracias a tu amor, paciencia, comprensión, por no dejarme caer en los momentos más difíciles, por tus palabras de motivación que nunca faltaron, y hasta por los regaños, gracias por ayudarme a culminar esta etapa en mi vida, que empezó como un sueño, que se veía inalcanzable por momentos, pero que apoyada en ti hoy es posible, y solo pido que si Dios aún me permite algunos años más de vida sea a tu lado, porque sos el único que me llena por dentro para conseguir un equilibrio que me permite dar el máximo de mi, que me permite ser la persona que soy, y más aún que me motiva a ser mejor persona, nunca le podré estar suficientemente agradecida a Dios por encontrarnos, te amo.

A MI FAMILIA: gracias a su apoyo y por compartir mi sueño.

A MIS AMIGAS: Emma Montejo y Claudia Aguilar, por compartir conmigo estos largos años, porque siempre tuvieron un buen consejo que darme, y siempre supieron escuchar, por tantos buenos momentos que hemos compartido juntas, que no voy a olvidar, porque son esas amigas que durante la carrera se convirtieron en mis hermanas, hoy podemos decir que lo logramos juntas, y que son parte de mi familia, las quiero.

A LA UNIVERSIDAD, San Carlos de Guatemala, por permitirme realizar mi formación profesional en esta institución.

Karilyn Julisse Quevedo Contreras

DEDICATORIA

A DIOS:

Por el don de la vida y múltiples bendiciones recibidas en mis años de vida.

A MIS PADRES:

Ariel Santos e Idaura de Santos por ser el pilar de mi vida, por brindarme su amor incondicional, por el esfuerzo proporcionado durante toda mi vida sobre todo en estos últimos 6 años.

A MIS HERMANOS:

Axel y Astrid Santos por su apoyo y comprensión en los momentos más difíciles, gracias por ser mi soporte y siempre estar a mi lado cuando lo necesite.

A MI ABUELO:

Rufino Morales que antes de partir al cielo me brindó su amor, su apoyo incondicional y siempre creer en mí.

A MI FAMILIA:

Abuelos, tíos, tías, primos, primas gracias por sus palabras de aliento en los momentos más cruciales de mi vida.

A MIS AMIGOS:

Por estar a mi lado en todo momento, por alegrar mis días tristes y ser mi pañuelo de lágrimas siempre que lo necesite.

A MIS MAESTROS:

Gracias por las lecciones impartidas y los consejos brindados.

Sindy Fabiola Santos Morales

AGRADECIMIENTOS

La presente tesis pudo ser realizada gracias a la colaboración y dedicación de las siguientes personas.

Asesores de tesis: Dr. Mario Napoleón Méndez Rivera y Dra. Carmen Villagrán Blanco de Tercero por su paciencia, compromiso y apoyo brindado durante el tiempo de realización de esta tesis.

Revisor de tesis: Dr. Juan francisco Morales Jáuregui por su accesibilidad y colaboración.

Co-asesores hospitalarios: Dr. Eddy Rodríguez (Hospital Roosevelt) y Dra. Marlenne Cua (Hospital General de accidentes “Ceibal”) por los aportes que enriquecieron este trabajo.

Terapistas respiratorios: Lilian Cua (Hospital General San Juan de Dios), Ruth Sánchez (Hospital Roosevelt) y Esdras Ixpata (Hospital General de accidentes “Ceibal”) que nos facilitaron la realización del trabajo de campo.

Al Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt y Hospital General de accidentes “Ceibal” por su accesibilidad para realizar el trabajo, así como sus médicos que aportaron sus conocimientos.

Al personal del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos por su inmensa colaboración, especialmente a la Licda. Zoe Quan y Licda. Brenda Cansinos.

RESUMEN

OBJETIVO: Identificar las bacterias y los perfiles de resistencia antibiótica en los pacientes con trauma craneoencefálico severo (TCE) que desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica en los hospitales General San Juan de Dios, General de Accidentes “Ceibal” y Roosevelt, durante febrero-abril 2015. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:**

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, transversal. Se dio seguimiento a pacientes con trauma craneoencefálico severo sometidos a ventilación mecánica, seleccionando a los pacientes, a quienes se les documentó neumonía en el expediente clínico. Se recolectaron muestras de aspirado endotraqueal y se transportaron por medio de cadena de frío, en el medio de cultivo Stuart apto únicamente para bacterias aerobias, se procesaron en el Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas. Se aislaron bacterias y realizaron antibiogramas escogiéndose los 10 antibióticos considerados de mayor relevancia clínica hospitalaria. Los resultados se ingresaron al programa Epi Info versión 7 y se analizaron estadísticamente.

RESULTADOS: Se documentaron 120 pacientes con trauma craneoencefálico severo de los cuales 12 fueron excluidos por muerte, 69.4% (75) desarrollaron neumonía. Se obtuvieron 62 cultivos positivos, aislando 75 bacterias. Se aisló *Acinetobacter baumannii* 24% el cual fue resistente a todos los antibióticos incluidos en el estudio, *Escherichia coli* 13.33%, resistente a Ampicilina-Sulbactam, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Ceftazidima; *Enterobacter* 12% resistente a Ceftriaxona, Ampicilina-Sulbactam, Ceftazidima y Gentamicina. **CONCLUSIONES:** Los pacientes con TCE severo que son ventilados tienen alta prevalencia de neumonía; las bacterias más frecuentemente aisladas fueron *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli* y *Enterobacter*; estas bacterias resultaron ser multirresistentes.

Palabras clave: bacterias, perfil de resistencia antibiótica, trauma craneoencefálico, neumonía asociada a ventilación mecánica.

ÍNDICE

	Página
1. Introducción.....	1
2. Objetivos	5
2.1 Objetivo General	5
2.2 Objetivo Especifico	5
3. Marco teórico	7
3.1 Contextualización del área de estudio	7
3.2 Neumonía asociada a ventilación mecánica	8
3.3 Etiología de la neumonía asociada a ventilación mecánica	10
3.4 Resistencia Bacteriana	16
3.4.1 Reducción de la resistencia antimicrobiana	22
3.5 Patogénesis de la neumonía asociada a ventilación mecánica	26
3.6 Condiciones predisponentes	27
3.6.1 Trauma craneoencefálico (TCE)	27
3.6.1.1 Clasificación el TCE	29
3.6.1.2 Complicaciones del TCE	31
3.6.2 Factores de riesgo para NAVM	33
3.6.3 Comorbilidades	33
3.6.4 Condiciones predisponentes a NAVM.....	35
3.7 Diagnóstico de la NAVM.....	36
3.8 Tratamiento	37
3.9 Prevención de NAVM	40
4. Población y métodos	43
5. Resultados	57
6. Discusión	59
7. Conclusiones.....	65
8. Recomendaciones.....	67
9. Aportes.....	69
10. Revisiones Bibliograficas.....	71
11. Anexos	77
11.1 Anexo 1 Boleta de recolección de datos.....	77
11.2 Anexo 2 Boleta de consentimiento informado.....	79
11.3 Anexo 3 Presentación de resultados	82

1. INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana ha sido considerada un fenómeno emergente en todo el mundo, especialmente a nivel hospitalario. Es frecuente observar mayores tasas de resistencia antimicrobiana al aislarse microorganismos provenientes de las unidades de cuidados intensivos (UCI), ya que debido a características como, el uso frecuente de antibióticos de amplio espectro, uso de procedimientos y dispositivos invasivos, así como alojar pacientes con alta frecuencia de comorbilidad y estancias prolongadas, permiten la concentración de los factores que conllevan a la resistencia antimicrobiana, ^(1,2)

Las UCI son el principal blanco de enfermedades nosocomiales, como es el caso de la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM), la cual es controlada en parte por el uso de antibióticos. No obstante, la selección de un antibiótico apropiado es difícil, debido al creciente aumento de la resistencia bacteriana y a la falta de estudios regionales que brinden información sobre esta problemática. ⁽²⁾

La NAVVM suele darse en poblaciones vulnerables, como es el caso de los pacientes con trauma craneoencefálico severo, ya que parte del manejo hospitalario de estos pacientes, consiste en el soporte con ventilación mecánica. La NAVVM en pacientes con trauma craneoencefálico severo conlleva prolongación del tiempo de ventilación mecánica, aumento de los días de estancia hospitalaria, resistencia antibiótica, aumento de los requerimientos de atención médica, aumento de costos de la atención hospitalaria y mayor morbi-mortalidad. ^(3,4)

La neumonía asociada a ventilación mecánica afecta de forma importante el pronóstico del paciente, diversos intentos destinados a reducir el impacto de la NAVVM en la morbilidad y letalidad de los pacientes críticos han fracasado. No obstante, un factor importante que puede modificarse es el tratamiento antimicrobiano empírico adecuado, para el cual se debe conocer la bacteriología más frecuentemente aislada en cultivos endotraqueales. ⁽¹⁾

Estas razones avalan la necesidad de conocer la respuesta a las interrogantes acerca de cuales son los microorganismos más frecuentemente aislados en los cultivos de aspirado

endotraqueal de los pacientes que presentan NAVM y los antibióticos a los cuales presentan resistencia dichos microorganismos. ⁽¹⁾

En los hospitales nacionales el conocimiento de la bacteriología de cada unidad puede permitir elaborar protocolos de tratamiento antibiótico dirigidos a la flora microbiana autóctona de cada institución, puesto que tal varía de un lugar a otro e incluso de un área a otra dentro del mismo recinto hospitalario. A través de estas acciones es posible aumentar las posibilidades de acierto terapéutico y reducir la resistencia bacteriana, consiguiendo con ello disminuir la mortalidad, reducir el tiempo de estancia hospitalaria, disminuir el gasto del uso de insumos y atención del personal de salud. ^(1,5)

La NAVM afecta aproximadamente entre 9 y 27% de los pacientes sometidos a este soporte por más de 48 horas; representa el 25% de las infecciones en UCI, consumiendo el 50% de los antimicrobianos prescritos. La NAVM se asocia con una mayor morbilidad, mortalidad, prolongación de la estancia hospitalaria y aumento del gasto económico, estimándose que este último asciende a \$40,000 por cada episodio. Con esto se demuestra la importancia de la prevención y mejor manejo terapéutico. ^(1,5,6,7,8)

El principal factor de riesgo para el desarrollo de neumonía nosocomial, es el uso de ventilación mecánica, cuya tasa de incidencia en la unidad de cuidado crítico, en el Hospital General San Juan De Dios en el año 2011 fue del 53.8 %, mientras que tasa de incidencia específica de neumonía asociada a uso de ventilación mecánica en la misma unidad se estima que varía entre 9 y 27%. ⁽⁶⁾

De acuerdo al informe en las memorias de labores del Hospital Roosevelt los resultados de la vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales en la unidad de cuidado intensivos para los años 2004-2007 reportan una tasa de neumonía nosocomial del 31.25 por 1000 días de ventilación mecánica. ⁽⁹⁾

En el año 2010, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala describió al trauma craneoencefálico como la tercera causa de mortalidad en adolescentes y la cuarta en adultos. ⁽¹⁰⁾

El presente estudio se realizó con un diseño descriptivo, transversal en los hospitales de la ciudad de Guatemala General San Juan de Dios, General de Accidentes “Ceibal” (IGSS) y Roosevelt durante el período de febrero a abril del 2015; se incluyeron a todos de pacientes con trauma craneoencefálico severo sometidos a ventilación mecánica ingresados en los servicios de emergencia, observación y unidad de cuidados intensivos.

En el estudio se documentaron a 120 pacientes con trauma craneoencefálico severo de los cuales 12 fueron excluidos por muerte, 69.4% (75) desarrollaron neumonía. Se obtuvieron 62 cultivos positivos, aislando 75 bacterias: *Acinetobacter baumannii* 24%, *Escherichia coli* 13.33%, *Enterobacter* 12%, *Klebsiella pneumoniae* 9.33%, *Pseudomonas aeruginosa* 9.33%, *Staphylococcus aureus* 5.33%, *Streptococcus pneumoniae* 1.33% y otros 25.33%. Se encontró *Acinetobacter baumannii* como la bacteria con mayor frecuencia aislada en todos los hospitales incluidos en el estudio.

En los resultados de este estudio se observa que *Acinetobacter* es la bacteria que con mayor frecuencia presenta resistencia a los antibióticos, principalmente a Ceftriaxona antibiótico al cual el 100% de las cepas fue resistente, seguido de 77.78% de resistencia a Ciprofloxacina; *Escherichia coli* fue resistente a Ceftriaxona y Ampicilina Sulbactam con 60% para ambos; *Enterobacter* fue resistente a Ceftriaxona y Ampicilina Sulbactam con 66.67% para ambos; el 100% de las cepas aisladas de *Klebsiella pneumoniae* fue resistente a Ceftriaxona, *Pseudomonas aeruginosa* también presentó un alto porcentaje de resistencia a este antibiótico con 85.71% de resistencia; la única cepa aislada de *Streptococcus pneumoniae* presentó resistencia únicamente a Ampicilina Sulbactam; *Staphylococcus aureus* presentó 75% de resistencia a Ampicilina Sulbactam y 50% a Meticilina.

Por lo que se concluyó que los pacientes con TCE severo que son ventilados tienen alta prevalencia de neumonía; las bacterias más frecuentemente aisladas fueron *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli* y *Enterobacter*; estas bacterias resultaron ser multirresistentes.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Identificar las bacterias y los perfiles de resistencia antibiótica en los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica ingresados en los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes “Ceibal” y Hospital Roosevelt, durante el período de febrero-abril del año 2015.

2.2 Específicos

- 2.2.1** Identificar las bacterias aisladas en cultivos de aspirado endotraqueal de los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica.
- 2.2.2** Identificar los perfiles de resistencia antibiótica de los microorganismos aislados en cultivos de aspirado endotraqueal de los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica.
- 2.2.3** Calcular la prevalencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con trauma craneoencefálico severo.
- 2.2.4** Calcular el porcentaje de pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica temprana y tardía
- 2.2.5** Identificar el mecanismo de lesión y las comorbilidades presentes al momento del ingreso de los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Contextualización del área de estudio

El Hospital General San Juan de Dios, ubicado en la zona 1 de la ciudad capital de Guatemala, cuenta con un área de Cuidado Crítico ubicada en el segundo nivel del edificio que ocupa este hospital, esta área se encuentra distribuida en los servicios de: Intensivo, Coronarios, Intermedios, Neurocirugía y Progresivos. En los servicios de Coronarios e Intermedios se cuenta con 6 cubículos, cada uno con capacidad para 1 cama, el servicio de Intensivo cuenta con capacidad para seis camas sin separación entre una y otra, el servicio de Neurocirugía cuenta con cuatro camas distribuidas en un total de cuatro cubículos y el servicio de Progresivos cuenta con ocho camas separadas únicamente por cortinas.

Mediante la vigilancia epidemiológica realizada sobre las diferentes enfermedades nosocomiales durante el año 2007 y los meses de noviembre y diciembre de 2006, se logró estimar que existían 49 casos de neumonía asociada ventilación mecánica por cada 1000 días de procedimientos invasivos en noviembre de 2007.⁽¹¹⁾

En un estudio acerca de la tasa de incidencia específica de Neumonía Asociada a uso de Ventilación Mecánica en unidades de cuidado crítico del Hospital General San Juan de Dios durante el año 2011, se encontró que la tasa de incidencia específica de Neumonía Asociada a uso de Ventilación Mecánica variaba entre 9 y 27%.⁽⁶⁾

En el hospital Roosevelt, ubicado en la zona 11 de la ciudad capital, el área de Cuidado Crítico cuenta con una Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos -UCIA-, que se encuentra ubicada en la 1ª planta, del edificio principal. La UCIA se divide en dos áreas: Observación y Unidad de Cuidado Intensivo propiamente dicha. El servicio de Observación tiene capacidad para 12 camas generales, distribuidas en

3 cubículos y la Unidad de Cuidados Intensivos cuenta con 12 cubículos separados, con una cama en cada uno de los cubículos.

Según la memorias de labores de este Hospital, los resultados de la vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales en la Unidad de Cuidados Intensivos para los años 2004-2007 reportaron que las tasa de neumonía nosocomial fue de 31.25 por 1000 días de ventilación mecánica. ⁽⁹⁾

En el hospital General de Accidentes IGSS, ubicado en la zona 4 del municipio de Mixco, se cuenta con dos Unidades de terapia Intensiva (UTI) I y II. En este hospital a todos los pacientes que ingresan a estas unidades, por cualquier tipo de trauma o herida se les brinda profilaxis antibiótica. Los pacientes que se encuentran bajo ventilación mecánica se encuentran en UTI I, el cual cuenta con 12 camas. De éstas; 10 camas se encuentran separadas únicamente por cortinas y 2 camas se encuentran en cubículos separados, a diferencia de los otros hospitales en este, se atiende solamente accidentes y pacientes afiliados.

En un estudio de incidencia en las unidades de cuidado crítico de cinco hospitales de la ciudad durante junio a agosto de 2008, la tasa de incidencia de Neumonía Asociada Ventilación Mecánica, en pacientes adultos de las unidades de cuidado crítico fue de 5.12 por 100 días persona observada. ⁽¹¹⁾

3.2. Neumonía asociada a ventilación mecánica

Definición

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM) se define como la neumonía que no se encontraba presente, ni en período de incubación, en el momento del ingreso hospitalario, que se desarrolla después de 48 horas a la intubación endotraqueal por colocación del paciente en ventilación mecánica (VM), o que es diagnosticada en las 72 horas siguientes a la extubación y retirada de la VM. ^(12,13,14)

El diagnóstico está basado en tres componentes principales:^{((12,13,14)}

- Signos sistémicos de infección
- Aumento de o nuevos infiltrados en la radiografía de tórax
- Evidencia bacteriológica de infección del parénquima pulmonar

La NAVM es una complicación que afecta aproximadamente entre 9 y 27% de los pacientes sometidos a este soporte por más de 48 horas.⁽⁶⁾

El riesgo de neumonía es mayor en los primeros días de ventilación mecánica, con una incidencia de 3% diario los primeros cinco días, 2% diario hasta el décimo día y 1% los días posteriores. Dichos datos concuerdan con lo descrito por Jorge Laynez, médico internista-infectólogo, en su artículo Neumonía Asociada a Cuidados de la Salud, aspectos importantes a tomar en cuenta, publicado en la revista de medicina interna de Guatemala en el 2014.^(1,5)

La neumonía bacteriana es la segunda complicación más frecuente que ocurre en pacientes que se encuentran en ventilación mecánica por más de 48 horas después de la infección del tracto urinario, ésta se asocia a una alta morbi-mortalidad. La presencia de neumonía nosocomial aumenta el promedio de estancia hospitalaria de 7 a 9 días por paciente y ha sido reportada que produce un exceso de costo de más de \$40,000 por paciente. En España la NAVM sobrepasa la mitad de las infecciones nosocomiales en la unidad de cuidado crítico, concretamente el 51,6%. La incidencia de NAVM se encuentra entre el 9% y 70%. La incidencia promedio es del 20-25%. Es decir, uno de cada 4 enfermos con VM adquiere una infección pulmonar.⁽⁷⁾

Esta se puede agrupar en dos grandes categorías:⁽⁷⁾

- Neumonía asociada a ventilación mecánica de inicio temprano, la cual se instala en los primeros cuatro días de intubación endotraqueal, está causada por la microbiota orofaríngea y asociada a una baja mortalidad.
- Neumonía asociada a ventilación mecánica de inicio tardío, la cual aparece después de los cinco días de ventilación. Es causada por gérmenes como *Pseudomonas aeruginosa* y otros bacilos Gram negativos no fermentadores,

Enterobacter multirresistentes, *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR) y las levaduras. Se asocia a mortalidad elevada por ser causada por gérmenes multirresistentes.

3.3. Etiología de la neumonía asociada a ventilación mecánica

Basados en la epidemiología local debe tomarse la decisión terapéutica adecuada. El tratamiento inicial inadecuado es un factor de riesgo independiente de mortalidad en estos pacientes en contraposición a la terapia inicial adecuada. Además no es una constante que los gérmenes de neumonías en etapas tempranas sean susceptibles. Como ejemplo, Verhamme y colaboradores aislaron gérmenes resistentes en neumonías tempranas, aunque el tiempo para definir las fue de 7 días en vez de 5 como en otros estudios. ⁽⁵⁾

Los microorganismos responsables de NAVM varían dependiendo la población de pacientes en las unidades de cuidados intensivos, duración de la hospitalización, comorbilidades y la técnica de diagnóstico específica utilizada. ⁽⁴⁾

Las bacterias son los patógenos que con más frecuencia causan NAVM. Existe alta incidencia de gérmenes Gram negativos y anaerobios (más del 60%), los más frecuentes en todos ellos han sido: *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter sp.*, *Proteus sp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, y *Haemophilus influenzae*. ^(4,15)

Las bacterias causantes de NAVM pueden ser parte de la flora endógena del huésped o pueden ser adquiridos de otros pacientes, personal de atención a la salud, dispositivos o del ambiente hospitalario. ⁽¹⁵⁾

Los agentes etiológicos varían según la población de pacientes, unidad de encamamiento, hospital y país. Los microorganismos más comúnmente causantes de NAVM son listados en la siguiente tabla.

**Tabla no.1:
Bacterias frecuentemente asociadas a NAVM***

Cocos Gram positivos	Bacilos aerobios Gram negativos
<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus pneumoniae</i> Otros <i>Streptococcus</i> <i>Staphylococcus coagulasa</i> negativos <i>Enterococcus</i>	Bacilos entéricos Gram negativos <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella</i> especies <i>Enterobacter</i> especies <i>Proteus</i> especies <i>Citrobacter</i> especies No fermentadores Bacilos Gram negativos <i>Pseudomonas</i> sp. <i>Acinetobacter</i> sp.

*NAVM: Neumonía asociada a ventilación mecánica.

Fuente: Noyal M, Sujatha S, Tarun K, Shankar A, Subhash C. Ventilator-associated pneumonia: A review Ejim. [en línea] 2010 [citado 12 Nov 2014]; (21): 360–368. Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/46147947_Ventilator-associated_pneumonia_a_review

La NAVM es causada generalmente por bacilos aerobios Gram negativos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter*, o por cocos Gram positivos como el *Staphylococcus aureus*, siendo cada vez más frecuente la presencia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR), los gérmenes anaerobios son una infrecuente causa de neumonía asociada a ventilación mecánica. En los Estados Unidos, más del 50% de las infecciones que aparecen en las unidades de cuidados intensivos (UCI) se deben a *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR), lo que supone un enorme problema epidemiológico y un incremento en la mortalidad. ⁽¹⁶⁾

Otra importante característica de la microbiología de la NAVM es que entre el 13 y el 50% se tratan de infecciones polimicrobianas. Chastre y Fagon en una revisión de 24 estudios sobre NAVM diagnosticados por técnicas broncoscópicas, (Tabla no. 2) evidenciaron que los bacilos Gram negativos aerobios representaban el 58% de los casos. De éstos, los más frecuentes fueron *Pseudomonas aeruginosa*

y *Acinetobacter baumannii*. Un alto porcentaje estaba producido por Gram positivas, siendo *Staphylococcus aureus* responsable del 20% de los casos. ⁽¹⁵⁾

Tabla no. 2:
Etiología de NAVM* documentada por técnicas broncoscópicas en 24 estudios
(1,689 episodios y 2,490 patógenos)

Microorganismo	Incidencia (%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	24,4
<i>Acinetobacter sp.</i>	7,9
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1.7
<i>Enterobacter</i>	14-1
<i>Haemophilus sp.</i>	9.8
<i>Staphylococcus aureus</i>	20,4
SAMS**	44.3
SAMR***	57.3
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	4.1
<i>Streptococcus sp.</i>	8.0
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	2.6
<i>Neisseria sp.</i>	1.4
Anaerobios	0.9
Hongos	0.9
Otras	3.8

*NAVM: Neumonía asociada a ventilación mecánica. **SAMS: *Staphylococcus aureus* meticilino sensible.
***SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente.

Fuente: Huízar Hernández, V, Alba Cruz R, Rico Méndez G, Serna Secundino I. Neumonía asociada a ventilación mecánica. NCT [en línea] 2005 [citado 6 Feb 2015]; 64(1): 10-11. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2005/nt051d.pdf>

La etiología bacteriana de la Neumonía Nosocomial difiere dependiendo del tiempo de hospitalización. ⁽¹⁵⁾

La NAVM temprana es usualmente causada por bacterias sensibles a los antibióticos como *Staphylococcus aureus* sensible a oxacilina, *Haemophilus influenzae* y *Streptococcus pneumoniae*, mientras la NAVM tardía es causada por bacterias resistentes a antibióticos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* especies, *Enterobacter* especies y *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR). ⁽¹⁵⁾

Jorge Laynez en su artículo Neumonía Asociada a Cuidados de la Salud, aspectos importantes a tomar en cuenta, describe que cuando ocurre en los primeros 4 días los agentes causales más frecuentes son *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* sensible a oxacilina, y de 5 días en adelante bacterias multidrogo-resistentes (MDR) que incluyen *Staphylococcus aureus* resistente a oxacilina, *Acinetobacter sp.*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter* productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), y está asociada a un incremento de la morbilidad y mortalidad de los pacientes. ⁽⁵⁾

Mauricio Ruiz y colaboradores en un estudio titulado Etiología de la neumonía asociada a ventilación mecánica en un hospital clínico, asociación con comorbilidad, uso previo de antimicrobianos y mortalidad, el cual se realizó durante el período comprendido entre julio del 2004 a julio del 2005 y en el que se estudiaron todas las neumonías con confirmación microbiológica observadas en pacientes ventilados mecánicamente por más de 48 horas, en una unidad de cuidado intensivo de adultos, del Hospital Clínico de la Universidad de Chile; presentaron los siguientes resultados:

Tabla no. 3:
Especies aisladas según tiempo de aparición de la NAVM*

Microorganismo	Temprana N:12 (%)	Tardía N:36 (%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (8)	8 (22)
SAMR**	7 (58)	19 (53)
SAMS***	1 (8)	0 (0)
<i>Acinetobacter sp.</i>	3 (25)	13 (36)
<i>Enterobacter sp.</i>	2 (17)	7 (19)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0(0)	1 (3)
<i>Haemophilus influenzae</i>	2 (17)	7(19)
<i>Streptococcus sp.</i>	3(25)	1 (3)
Cultivo polimicrobiano	6 (50)	10 (28)
Total Microorganismos	18	53

*NAVM: Neumonía asociada a ventilación mecánica.**SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente. ***SAMS: *Staphylococcus aureus* meticilino sensible

Fuente: Mauricio Ruiz C., Julia Guerrero P. y Carlos Romero P. Etiology of ventilator-associated pneumonia in a university hospital. Association with comorbidity, previous use of antibiotics and mortality [tesis doctoral] Chile, Hospital Clínico Universidad de Chile, Santiago-Chile, departamento de infectología 2007

El uso de tratamiento previo también determina los patógenos que provocan neumonía nosocomial como lo determinó Vitkauskienė y colaboradores en Lituania, en donde los pacientes sin tratamiento previo tuvieron neumonía provocada por *Haemophilus influenzae*, y en los pacientes con tratamiento previo los gérmenes aislados más frecuentemente fueron *Acinetobacter sp.* y *Pseudomonas aeruginosa*. También menciona que pueden ser aislados múltiples gérmenes, aunque en la mayoría de los casos es un germen único. Encontró que gérmenes Gram negativos fueron más frecuentes, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.*, seguidos por *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*.⁽⁵⁾

La enfermedad subyacente puede predisponer a la aparición de gérmenes específicos. Por ejemplo: en enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), está incrementado el riesgo para *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, o *Streptococcus pneumoniae*; en fibrosis quística, para *Pseudomonas aeruginosa* y

Staphylococcus aureus; en bronquiectasias para *Pseudomonas aeruginosa*; en trauma y pacientes neurológicos, para *Staphylococcus aureus*. En un análisis de regresión logística se identificó *Acinetobacter baumannii* como agente causal de neumonía en pacientes con neurocirugía, traumatismo craneoencefálico y aspiración de contenido gástrico (Síndrome de Mendelson).⁽⁴⁾

Haemophilus influenzae, *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* metilino sensible (SAMS) se aíslan frecuentemente en la NAVM temprana y deben ser considerados en pacientes que no han recibido antibióticos; los poli traumatizados son típicamente los pacientes en quienes se espera hallarlos. Su mortalidad atribuible es escasa con tratamiento adecuado, ya que el pronóstico depende más de la gravedad de la patología subyacente que de la complicación infecciosa añadida. En cambio, el *Staphylococcus aureus* metilino resistente (SAMR) debe sospecharse en pacientes con enfermedad pulmonar previa, corticoides, VM prolongada y sobre todo, en aquellos que han tenido exposición previa antibióticos. Si el paciente se encuentra en VM pero no ha recibido antibióticos previos (salvo en unidades donde existe endemia) la cobertura de *Staphylococcus aureus* metilino resistente (SAMR) no estaría indicada de forma empírica. La importancia de su reconocimiento y tratamiento radica en que el *Staphylococcus aureus* metilino resistente (SAMR) es la segunda causa de muerte por neumonía asociada a ventilación mecánica. La bacteriemia y el shock séptico son tres veces más frecuentes en la neumonía, mientras que la mortalidad es 20 veces mayor que la registrada en los episodios de neumonía asociada a ventilación mecánica causada por SASM. *Pseudomonas aeruginosa* es otro microorganismo de gran importancia en la NAVM. Está estrechamente asociada a lesiones necróticas pulmonares y a recidivas. Se reconoce una mortalidad atribuible superior al 10%, incluso con tratamiento adecuado y prolongado. Los factores asociados con mayor posibilidad de aislamiento son: enfermedad pulmonar crónica (bronquiectasias, EPOC); exposición previa a antibióticos, VM por más de 7 días y el aislamiento previo del microorganismo como infección y/o colonización.⁽¹⁷⁾

Acinetobacter baumannii es un patógeno aislado con elevada frecuencia en las UCI. Su adquisición es exógena, y cuando se presenta como causante de NAVM temprana se asocia con mal manejo de la vía aérea y alta presión de colonización. A pesar de la elevada resistencia a múltiples antibióticos, su impacto sobre la mortalidad es marginal si es tratado adecuadamente. Dentro de las *Enterobacter*, *Klebsiella pneumoniae* es la de mayor importancia, siendo el segundo microorganismo aislado con más frecuencia en Estados Unidos, aunque al emplearse métodos diagnósticos con alta especificidad, la incidencia parece ser menor. El desarrollo de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) es responsable de la resistencia de muchas de estas cepas a diferentes cefalosporinas de tercera y cuarta generación. Como regla general no se recomienda utilizar cefalosporinas para el tratamiento de este microorganismo, salvo que se haya descartado que la cepa sea productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE).⁽¹⁷⁾

Especies de *Legionella*, anaerobios, hongos, virus, e incluso *Pneumocystis carinii* deben mencionarse como agentes causantes potenciales, pero no se consideran ser común en el contexto de la neumonía adquirida durante la ventilación mecánica.⁽¹⁸⁾

3.4. Resistencia bacteriana

La resistencia bacteriana se define como una condición microbiológica caracterizada por la capacidad natural o adquirida, por parte de una cepa bacteriana de permanecer refractaria a los efectos bactericidas o bacteriostáticos de un antibiótico.⁽¹⁹⁾

La resistencia bacteriana obliga al desarrollo y utilización de nuevos antibacterianos, que son más costosos y a veces más tóxicos que los empleados habitualmente. Cuando se lanza al mercado un fármaco antibacteriano, se define el espectro de microorganismos sobre los cuales es eficaz, pero luego este patrón va cambiando a medida que la droga se utiliza clínicamente, llegando en algunos casos a caer en el desuso.⁽¹⁹⁾

Es un fenómeno creciente generado principalmente por el uso indiscriminado e irracional de antibióticos y no sólo por la presión evolutiva que se ejerce en el uso terapéutico. ⁽¹⁹⁾

La resistencia antimicrobiana de las bacterias se ha convertido en un problema a nivel mundial. Los laboratorios de microbiología clínica siempre han hecho prueba de susceptibilidad de los aislamientos de bacterias a los agentes antimicrobianos con el fin de guiar la quimioterapia. No obstante, los laboratorios de hoy en día tienen una función más amplia, que incluye la vigilancia de los patrones de susceptibilidad de los microorganismos con el fin de detectar nuevos patrones de resistencia. ⁽²⁰⁾

Las infecciones causadas por bacterias multirresistentes causan una amplia morbi-mortalidad, así mismo causan mayor costo por mayor estancia hospitalaria y complicaciones. ⁽¹⁹⁾

En los datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) refieren que con frecuencia, las infecciones causadas por microorganismos resistentes no responden al tratamiento ordinario, lo que da lugar a una enfermedad prolongada, mayor riesgo de defunción y costos más elevados; también hacen mención a que un alto porcentaje de infecciones hospitalarias se debe a bacterias muy resistentes, entre ellas el *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR), bacterias Gram negativas y *Enterococcus* resistentes a la vancomicina, o multirresistentes. ⁽²¹⁾

Los pacientes ingresados en las UCI a menudo se ven sometidos a tratamientos antibióticos durante mayores periodos de tiempo y en más intensidad que los enfermos ingresados en otras salas del centro hospitalario. Estos tratamientos favorecen la selección y supervivencia de microorganismos resistentes a múltiples antibióticos. ⁽²²⁾

El proyecto ICARE (The Intensive Care Antimicrobial Resistance Epidemiology) dependiente de los centros para el control y prevención de enfermedades, CDC

por sus siglas en inglés, reveló que existe gran variabilidad en el uso de antibióticos entre los distintos hospitales, que su uso es mayor en las UCI y que existen diferencias significativas entre hospitales con seguimiento de prevalencia de resistencias antibióticas. ⁽²²⁾

En otra fase de dicho proyecto se observó que las tasas de resistencia a antibióticos fueron mayores en las UCI, intermedias en los pacientes de otras plantas hospitalarias y bajas en los pacientes ambulatorios. ⁽²²⁾

En la tabla no. 4 se exponen las tasas de resistencia a antibióticos para microorganismos específicos en un grupo de 50 hospitales en Estados Unidos. En ella se compara los porcentajes hallados en UCI respecto a los de otras plantas hospitalarias y a pacientes ambulatorios o de centros de día:

Tabla no. 4:
Niveles medios de resistencia a antibióticos (%) en diversos microorganismos

Patógeno	UCI*	Planta**	Ambulatorio***
<i>Staphylococcus aureus</i> meticilino resistente (SAMR)	44,9	40,7	24,0
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> meticilino resistente (SAMR)	75,2	63,0	47,4
<i>Enterococcus</i> resistente a vancomicina	13,0	7,1	3,5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ciprofloxacino	27,8	26,7	24,3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ceftazidima	10,8	5,6	3,8
<i>Enterobacter sp.</i> resistente a cefalosporinas de tercera generación	23,9	20	0
<i>Escherichia coli</i> resistente a quinolona	2,3	2,7	2

*UCI: Unidad de Cuidados Intensivos. **Pacientes hospitalizados. ***Pacientes en unidades de día.

Fuente: Revert C. Estudio epidemiológico de la infección nosocomial en el servicio de UCI del Hospital Universitario de Canarias.[en línea] [tesis ciencias y tecnologías] España; Universidad la Laguna. Curso de Ciencias y Tecnologías.2005. [Citado 16 mar 2015] disponible en <ftp://tesis.bbt.ull.es/ccpytec/cp217.pdf>.

En 1997 se inició el Proyecto Artemis el cual finalizó en 1998 y fue llevado a cabo en 30 hospitales de 10 países de América Latina, este fue concebido como un estudio global de vigilancia in vitro de los patrones de resistencia a diversos antimicrobianos en múltiples países, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados: 7300 cepas de diversos tipos de infecciones en el período antes señalado, de las cuales 3707 cepas fueron aisladas de infecciones de las vías respiratorias y revelaron que un poco menos del 3% de *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis* fueron resistentes a Trovofloxacino, Ciprofloxacino, Ampicilina-Sulbactam, Amoxicilina-Sulbactam, Ceftazidima y Ceftriaxona, un 9% de *Haemophilus influenzae* fue resistente a Cefaclor y 10% de *Moraxella catarrhalis* fue resistente a Cefuroxima, de *Streptococcus pneumoniae* 18.5% (119 cepas) fue resistente, de *Staphylococcus aureus* el 9.7% (84 cepas) fueron meticilino resistente (SAMR). ⁽²⁰⁾

Tabla no. 5:
Distribución porcentual de cepas de *Streptococcus pneumoniae* resistentes a penicilina, *Staphylococcus* meticilino resistente (MR), *Haemophilus influenzae* de Beta-lactamasa y *Moraxella catarrhalis* productor de Beta-lactamasa, por país. Estudio Artemis

<i>Streptococcus pneumoniae</i> resistentes a penicilina				<i>Staphylococcus</i> meticilino resistente (MR)			<i>Haemophilus influenzae</i> de beta-lactamasa			<i>Moraxella catarrhalis</i> productor de beta-lactamasa		
País	Total	No.	%	Total	No.	%	Total	No.	%	Total	No.	%
Argentina	165	45	27	158	23	15	123	29	24	92	86	91
Brasil	98	3	3	151	26	17	93	18	19	39	33	85
Chile	33	14	42	25	0	0	38	6	16	10	10	100
Colombia	86	13	15	142	9	6	102	6	6	17	16	94
Ecuador	16	2	13	26	5	19	62	4	6	12	10	83
Guatemala	4	0	0	30	0	0	3	0	0	0	0	0
México	100	21	21	112	8	7	72	16	22	24	19	79
Perú	6	1	17	25	0	0	13	1	8	22	2	9
Uruguay	34	9	26	22	3	13	27	7	26	32	31	97
Venezuela	103	11	11	176	10	6	72	11	15	27	4	15
Total	645	119	18	867	84	10	605	98	16	275	211	76

Fuente: Benguigui Y, Salvatierra R. Resistencia antimicrobiana en las Américas: Magnitud del problema y su contención. Washington D.C: Organización Panamericana de la Salud; 2000. P. 64-161

Tabla no. 6:
Actividad comparativa in vitro contra cepas *Streptococcus pneumoniae* sensibles y resistentes a la penicilina. Estudio Artemis

Antimicrobiano	Sensibilidad (CIM < 0.06 mg/L) n=524 (81.5%)		Resistencia nivel intermedio (CIM < 1 mg/L) n=66 (10.3%)		Resistencia nivel alto (CIM > 2mg/L) n=53 (8.3%)	
	CIM	% de suceptibilidad	CIM	% de suceptibilidad	CIM	% de suceptibilidad
Trovafloxacino	0.25	99.6	0.5	100	0.38	100
Ciprofloxacino	2	N/D	2	N/D	2	N/D
Cefaclor	1	N/D	24	N/D	>256	N/D
Ceftazidima	1.5	N/D	16	N/D	64	N/D
Ceftriaxona	0.094	97.7	1	87.7	3	24.5
Cefuroxima	0.25	95.6	2	68.2	12	11.3
Amoxicilina-clavulanato	0.047	97.5	1	84.4	2	32.1
Ampicilina-sulbactam	0.094	N/D*	1.5	N/D*	8	N/D*
Cefoperazona-sulbactam	0.38	N/D*	2	N/D*	4	N/D*

* N/D= no determinado

Fuente: Benguigui Y, Salvatierra R. Resistencia antimicrobiana en las Américas: Magnitud del problema y su contención. Washington D.C: Organización Panamericana de la Salud; 2000. P. 64-161

El programa SENTRY de vigilancia de los antimicrobianos, iniciado en enero de 1997, se diseñó con el fin de seguir la trayectoria de las infecciones nosocomiales y comunitarias, 10 laboratorios latinoamericanos de 6 países participaron en este programa, Se obtuvieron un total de 3468 cepas bacterianas y 557 se recolectaron de pacientes con neumonía, los agentes patógenos causantes de neumonía mas prevalentes en pacientes hospitalizados fueron: *Pseudomonas aeruginosa* (26.9%), *Staphylococcus aureus* (23.0%), *Acinetobacter sp.* (11.7%), *Klebsiella sp.* (10.4%) y *Enterobacter sp.* (7.0%). Los bacilos Gram negativos causaron casi el 75% de los casos objeto de vigilancia. ⁽²⁰⁾

Las cepas *Pseudomonas aeruginosa* aisladas de pacientes con neumonía mostraron elevadas tasas de resistencia a la mayoría de medicamentos examinados. Por lo general las tasas de resistencias registradas en Brasil fueron

mayores que las observadas en América Latina en su conjunto. El medicamento más activo fue Piperacilina/tazobactam (sensibilidad de 77.3%), seguido de Amikacina (75.3%), Imipenem (74.0%) y Cefepima (69.3%).⁽¹⁹⁾

Fueron aun mayores las tasas de resistencia de *Acinetobacter sp.* microorganismo contra el cual solo el imipenem mostro actividad razonable. Aproximadamente el 30% de *Escherichia coli* y el 40% *Klebsiella sp.* eran posibles productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), se observaron tasas de resistencia de *Staphylococcus aureus* elevadas, de las 128 cepas aisladas, 50% fueron resistentes a Oxacilina, se observaron tasas similares de resistencia con las cefalosporinas, otros agentes beta-lactámicos, Clindamicina, Gentamicina, Ciprofloxacino y Trimetoprim-Sulfametoxazol, se observó aumento peligroso de la resistencia a las quinolonas entre los bacilos Gram negativos, particularmente *Escherichia coli* y *Klebsiella sp.*⁽²⁰⁾

Tabla no. 7:
Actividad y espectro antimicrobianos de 15 medicamentos examinados, activos
contra los cinco agentes patógenos Gram negativos más causantes de neumonía
en América Latina

Clase de antimicrobiano	Agente patógeno (grado de prevalencia/número examinado)				
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (1/150) % Susc.	<i>Acinetobacter</i> <i>sp.</i> (3/65) % Susc.	<i>Klebsiella</i> <i>sp.</i> (4/57) % Susc.	<i>Enterobacter</i> <i>sp.</i> (5/39) % Susc.	<i>Escherichia coli</i> (6/33) % Susc.
<u>Cefalosporinas</u>					
Cefazolina	0.0	1.5	56.1	5.1	42.4
Cefuroxima	0.0	0.0	50.9	35.9	57.6
Ceftriaxona	14.7	9.2	64.9	53.8	69.7
Ceftazidima	65.3	20.0	73.7	53.8	84.8
Cefepima	69.3	30.8	73.7	89.7	72.7
<u>Otros compuestos</u>					
<u>Beta-lactámicos</u>					
Ampicilina	0.0	0.0	1.8	5.1	27.3
Aztreoman	54.7	0.0	66.7	53.8	69.7
Imipemen	74.0	89.2	98.2	100.0	100.0
Piperacilina-tazobactam	77.3	18.5	64.9	56.4	57.6
<u>Aminoglucósidos</u>					
Amikacina	75.3	24.6	84.2	74.4	81.8
Gentamicina	64.0	29.2	70.2	69.2	69.7
<u>Fluoroquinolonas</u>					
Ciprofloxacino	68.0	16.9	82.5	79.5	93.9
Levofloxacino	66.0	18.5	80.7	84.6	93.9
Gatifloxacino	61.3	23.0	86.0	82.1	93.9
<u>Otros</u>					
Trimetropim-Sulfametoxazol	2.7	24.6	63.2	61.5	48.5

*Susc: cantidad de sensibilidad interpretadas según los criterios del NCCLS (1998). La sensibilidad a la gatifloxacina, una fluoroquinolona objeto de investigación se define a partir de una CIM de < 2 ug/ml.

Fuente: Benguigui Y, Salvatierra R. Resistencia antimicrobiana en las Américas: Magnitud del problema y su contención. Washington D.C: Organización Panamericana de la Salud; 2000. P. 64-161

3.4.1. Reducción de la resistencia antimicrobiana

En la última década se ha demostrado que la administración precoz de antimicrobianos con espectro adecuado influye a corto plazo en una evolución favorable de los pacientes críticos, mientras que a largo plazo,

los antimicrobianos favorecen la aparición de flora emergente y condicionan cambios en las resistencias en aquellos patógenos que forman parte del ecosistema de los hospitales. ⁽²³⁾

Para desarrollar en un hospital un programa de política de antibióticos es necesario la participación activa de todo el personal sanitario, tanto la de aquellos dedicados al control y la vigilancia de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria, como la de los dedicados a su prevención o tratamiento, es por ello que se recomienda una serie de normas para la utilización de antibióticos: ⁽²³⁾

Tabla no. 8:
Decálogo de normas de política de antibióticos en pacientes críticos

-
1. Utilizar antibióticos solo cuando existe la sospecha clínica o microbiológica de una infección.
 2. Obtener muestras de los tejidos infectados antes de iniciar un tratamiento con antibióticos.
 3. Elegir los antibióticos empíricos utilizando protocolos terapéuticos consensuados.
 4. Obtener una respuesta rápida del laboratorio de microbiología.
 5. Seleccionar un tratamiento dirigido cuando se conozca la etiología de la infección.
 6. Monitorizar la eficacia del tratamiento.
 7. Vigilar la aparición de efectos secundarios o flora emergente multirresistente.
 8. Limitar la duración del tratamiento en función de la respuesta clínica o microbiológica.
 9. Responsabilizar a un médico intensivista del control, la vigilancia y el tratamiento de las infecciones.
 10. Corresponsabilizar a todo el equipo médico de la necesidad del cumplimiento de las normas de política de antibióticos.
-

Fuente: F. Álvarez Lerma, R. Sierra Camerino, L. Álvarez Rocha, Ó. Rodríguez Colomo. Política de antibióticos en pacientes críticos. Med Intensiva [en línea] 2010 [citado 07 Feb 2015]; 34(9) [aprox 6 pant] Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/politica-antibioticos-pacientes-criticos/articulo/S0210569110000665/>

En los pacientes críticos, la prescripción de antibióticos sin obtener muestras de los tejidos infectados y de sangre no está justificada en ninguna ocasión, por lo que antes de administrar la primera dosis hay que hacer todo lo posible para obtener muestras para cultivos, siempre que no se retrase la administración del antibiótico, ya que la información obtenida

en los servicios de microbiología es la base del tratamiento dirigido. Al aislarse uno o más microorganismos en alguna de las muestras de seguridad se permite readaptar el tratamiento inicial. Siempre que sea posible, se deben escoger los antibióticos con el espectro de actividad más seguro y reducido, con evidencias contrastadas de su eficacia clínica y microbiológica, de su tolerabilidad así como de una mejor relación coste-beneficio. En la mayoría de las infecciones en las que se conoce el patógeno causante de la infección, el tratamiento puede realizarse utilizando un solo antibiótico (monoterapia); en aquellos casos de microorganismos en los que es posible la aparición rápida de resistencias durante el tratamiento o en los que se ha documentado una proporción elevada de fracasos terapéuticos con monoterapia, se recomienda el empleo de 2 o más antimicrobianos. ⁽²³⁾

Para poder verificar la eficacia del tratamiento antibiótico se recomienda hacer la primera valoración de la respuesta terapéutica a las 72h de iniciado el tratamiento empírico. En el caso de aparición de nuevos signos de infección o empeoramiento de los signos iniciales se debe sospechar que los antibióticos que se administran no son adecuados para tratar los agentes patógenos causantes de la infección, en este caso se repetirá la obtención de muestra y se procederá a la administración de antibióticos de rescate utilizando otros más potentes, de mayor espectro y con cobertura para patógenos potencialmente multirresistentes. En el caso contrario, en el que se observa una disminución de los signos iniciales, se continuará el tratamiento hasta la identificación de los patógenos y su sensibilidad, en cuyo caso se procede a su ajuste, tal como se ha indicado anteriormente. ⁽²³⁾

La respuesta clínica y microbiológica al tratamiento, la etiología de la infección y las características de los pacientes son los principales factores para tener en cuenta al decidir la duración del tratamiento. La mayoría de las infecciones presentes en los pacientes críticos precisan de tratamiento antibiótico durante el tiempo necesario para que desaparezcan los signos y

los síntomas clínicos más importantes de la infección, como son fiebre, leucocitosis, inestabilidad hemodinámica. A las 48–72h de controlarse estos síntomas puede retirarse el tratamiento antimicrobiano. Cuando las infecciones están producidas por patógenos multirresistentes, en los que existen evidencias de recidivas, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter sp.*, *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR) o *Enterobacter* productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), el tratamiento debe prolongarse por lo menos hasta las 2 semanas. La persistencia de patógenos en la vía aérea de pacientes con traqueostomía o ventilación mecánica prolongada, en ausencia de signos clínicos de infección, no debe ser motivo de prolongación del tratamiento.

(23)

Las actividades que tienen por objeto lograr el uso prudente de antibióticos deben incluir educación de las autoridades decisorias. En algunos medios, esa autoridad será un médico. Un método que se ha usado en los hospitales de los Estados Unidos para lograr el empleo más prudente de antibióticos consiste en exigir la aprobación por parte de un especialista de enfermedades infecciosas antes de usar los antibióticos más modernos o más costosos o, por lo menos autorización para seguir administrándolos después de un período de 24 a 48 horas. ⁽²⁰⁾

El conocimiento sobre la resistencia a los antimicrobianos ayuda al médico clínico a tomar mejores decisiones en cuanto a la selección empírica del fármaco. Un factor de complicación inherente que contribuye al aumento de la resistencia a los antimicrobianos es que los medios con el mayor potencial de propagación de microorganismo farmacorresistentes también suelen ser los que registran el mayor uso de antibióticos, lo cual agrava el problema de resistencia. ⁽²⁰⁾

3.5. Patogénesis de la neumonía asociada a ventilación mecánica

La neumonía representa la respuesta inflamatoria del huésped ante la invasión microbiana de un parénquima pulmonar normalmente estéril. La magnitud de esta respuesta depende del tipo y tamaño del inóculo, la virulencia del patógeno y la competencia del sistema inmune del hospedero. ^(7,24,25)

En pacientes ingresados en las UCI, las defensas del huésped citadas anteriormente se encuentran alteradas por las enfermedades subyacentes, comorbilidades, malnutrición, sedación y dispositivos invasivos como el tubo endotraqueal. Una vez los patógenos alcanzan las vías respiratorias distales, invaden los pulmones y causan infección. ^(7,24,25)

La neumonía requiere la entrada de patógenos microbianos dentro del tracto respiratorio inferior, seguido por su colonización, la cual puede ser muy agresiva para el huésped de acuerdo a sus defensas mecánicas (epitelio ciliado y moco), humorales (anticuerpos y complemento), y celulares (polimorfonucleares, macrófagos, y linfocitos con sus respectivas citoquinas) estableciéndose así la infección. ^(7,24,25,26)

Hay varios mecanismos reportados como causales de la NAVM, entre ellos se encuentran la micro aspiración de secreciones orofaríngeas contaminadas, la transmisión por vía hematógena originada por la translocación bacteriana de origen intestinal, la aspiración masiva del condensado de los circuitos del ventilador y la contaminación de los instrumentos utilizados para la terapia respiratoria. ^(7,24,25,26)

La presencia de dispositivos invasivos contribuye a la patogénesis de NAVM. Los tubos endotraqueales facilitan la colonización bacteriana del árbol traqueo bronquial y la aspiración de secreciones contaminadas hacia las vías respiratorias inferiores provenientes de la mucosa dañada y de reservas de secreciones contaminadas del tubo endotraqueal, además que elimina el reflejo tusígeno. ^(7,24,25,26)

El circuito del ventilador y el equipo de terapia respiratoria pueden además contribuir a la patogénesis de la NAVM si estos están contaminados con bacterias, que usualmente provienen de secreciones de los pacientes. ^(7,24,25,26)

La patogénesis de NAVM usualmente requiere que ocurran dos importantes procesos: ^(7,24,25,26)

- Colonización del tracto aerodigestivo.
- Aspiración de secreciones contaminadas en las vías aéreas inferiores.

La principal teoría que ha sido demostrada por varios autores, es la colonización de la orofaringe con bacterias provenientes del tracto gastrointestinal o exógeno. Posteriormente se produce la aspiración de estas bacterias desde la orofaringe a través del tubo orotraqueal, llegando hacia el árbol bronquial y de allí bajando hasta el tejido alveolar, produciendo una saturación del sistema inmunológico, que ya se encuentra afectado, con la posterior producción de una reacción inflamatoria sistémica, produciendo así las características clínicas, radiológicas y de laboratorio de la enfermedad. ⁽²⁴⁾

3.6. Condiciones predisponentes

La NAVM suele presentarse en poblaciones vulnerables como en el caso de los pacientes con trauma craneoencefálico severo, ya que parte del manejo hospitalario de estos pacientes es la ventilación mecánica. ⁽³⁾

3.6.1 Trauma craneoencefálico (TCE)

Se considera un insulto o trauma al cerebro por una fuerza mecánica externa, con posibilidad de generar una afección, temporal o permanente, a nivel físico, cognoscitivo y psicosocial, asociado a un estado de conciencia disminuido o completamente alterado. ⁽²⁷⁾

Es un problema en todas las sociedades del mundo, es una causa importante de discapacidad y muerte en pacientes de 1 a 44 años. ⁽²⁷⁾

A escala mundial, la lesión cerebral postraumática es una de las primeras causas de muerte y discapacidad en la población joven y laboralmente activa. En los países industrializados se estima que aproximadamente 300 de cada 100 000 habitantes están en riesgo de sufrir un trauma craneoencefálico anualmente. ⁽²⁸⁾

Según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala es la tercera causa de muerte en la población joven guatemalteca y la cuarta en la población adulta. ⁽¹⁰⁾

Su mortalidad varía según el área geográfica a estudio, en Estados Unidos se estiman alrededor de 52,000 muertes por esta entidad, las cifras varían entre 20% a 65% de mortalidad en distintos países, sin embargo la población que más muertes registra es la población infantil y los mayores de 65 años. ^(27,29,30)

El riesgo de padecer un trauma craneoencefálico es particularmente mayor en adolescentes y adultos jóvenes. Todos los estudios reportan un mayor predominio del género masculino, la relación hombres - mujeres generalmente es de 2:1. ⁽²⁷⁾

Las principales causas de traumatismo craneoencefálico son los accidentes automovilísticos, violencia y las caídas, esta última principalmente en niños y adultos mayores. Se estima que en Europa solo los accidentes de tránsito representan el 40% de todos los traumas de cráneo, seguidos muy de cerca por las caídas con un 37% y la violencia con un 7%. ^(31,32)

El alcoholismo es un factor importante de riesgo para padecer trauma craneoencefálico en relación a accidentes de tránsito, alterando también la evaluación inicial del paciente politraumatizado. ^(27,33)

3.6.1.1 Clasificación el TCE

Según la puntuación obtenida en la escala de coma de Glasgow (ECG) el trauma craneoencefálico puede clasificarse en:

3.6.1.1.1. Leve

En el TCE leve o contusión, escala de coma Glasgow (ECG) 13-15, los pacientes han experimentado una pérdida de la conciencia menor a treinta minutos y las quejas que se presentan incluyen dolor de cabeza, confusión y amnesia. Existe una recuperación neurológica completa a pesar de que algunos de estos pacientes tienen dificultades de concentración o memoria pasajeras. ⁽³⁴⁾

3.6.1.1.2. Moderado

En el TCE moderado, ECG 9-13, el paciente se encuentra letárgico o estuporoso. Clínicamente, los pacientes con TCE moderado requieren hospitalización y pueden necesitar una intervención neuroquirúrgica. ⁽³⁴⁾

3.6.1.1.3. Severo

En el TCE grave o severo, ECG 3-8, el paciente tiene un estado comatoso, no puede abrir sus ojos, seguir órdenes y sufre de lesiones neurológicas significativas. Estos pacientes requieren ingreso a la UCI y la toma de medidas urgentes para el control de la vía aérea, ventilación mecánica, evaluación o intervención neuroquirúrgica y monitorización de la presión intracraneal (PIC). La recuperación es prolongada y generalmente incompleta. ⁽³⁴⁾

**Tabla no. 9:
Escala de coma de Glasgow**

Conducta explorada	Criterios para determinar la puntuación	Descripción	Puntuación
Respuesta de apertura a los ojos	Espontánea	Abre los ojos espontáneamente	4
	Apertura ante estímulos verbales	Hay apertura al estímulo verbal, no necesariamente por la orden "abra los ojos", puede tratarse de cualquier frase.	3
	Apertura ante el dolor	No abre los ojos con los estímulos anteriores, abre los ojos con estímulos dolorosos.	2
	Ninguna	No abre los ojos ante ningún estímulo.	1
	Orientada	En tiempo, lugar y persona.	5
La mejor respuesta verbal	Confusa	Puede estar desorientada en tiempo, lugar o persona (o en todos), tiene capacidad de mantener una conversación sin embargo, no proporciona respuesta precisa.	4
	Palabras inapropiadas	Usa palabras que tienen poco o ningún sentido, las palabras pueden decirse gritando, esporádicamente o murmurando.	3
	Sonidos incompresibles	Hace sonidos inteligibles (sonidos o gemidos)	2
	Ninguna	No emite sonido, ni habla.	1
	Obedece órdenes	Sigue órdenes, inclusive si hay debilidad.	6
Respuesta motora	Localiza	Se intenta localizar o eliminar los estímulos dolorosos.	5
	De retirada	Se aleja de estímulos dolorosos o puede flexionar el brazo hacia la fuente del dolor, pero en realidad no localiza o elimina la fuente del dolor.	4
	Flexión anormal	Flexión anormal o aducción de los brazos, además la extensión de los miembros pélvicos con flexión plantar (posición de decorticación).	3
	Extensión anormal	Aducción y rotación interna de las extremidades superiores e inferiores (descerebración).	2
	Ninguna	No hay respuesta, incluso con estímulo dolorosos	1

Fuente: Muñana J, Ramírez A. Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. Rev Enfermería universitaria [en línea] 2014 [citado 15 Ene 2015]; 11(1):24-35. Disponible en: http://apps.elsevier.es/watermark/cti_servlet?_f=10&pidet_articulo=90335854&pidet_usuario=0&pcontacti=&pidet_revista=400&ty=145&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=400v11n01a90335854pdf001.pdf

3.6.1.2. Complicaciones del TCE

En el caso particular de los pacientes con trauma craneoencefálico, la disminución del estado de conciencia es el principal factor para la broncoaspiración. Este tipo de pacientes tienen una respuesta inflamatoria sistémica aumentada, especialmente en la fase de anti-inflamatoria compensadora, que se caracteriza por una resistencia disminuida a la infección.

(8)

Con respecto a los resultados de la mortalidad, existen posibles explicaciones tanto demográficas como microbiológicas. La edad es uno de los factores considerados para el buen pronóstico de los pacientes traumáticos con NAVM. En promedio, son más jóvenes que los pacientes no traumáticos y esto conlleva además, una disminución de comorbilidades que se desarrollan con la edad avanzada. Las características microbiológicas entre ambos grupos de pacientes se cree también son diferentes. La mayoría de los episodios de NAVM en pacientes traumáticos son por patógenos no resistentes. En un estudio se encontró que el patógeno principal en el grupo de trauma fue *Acinetobacter baumannii*.⁽⁸⁾

Con estos hallazgos es importante reconocer que la etiología traumática de los pacientes puede y debe influir en las decisiones terapéuticas tomadas por los intensivistas al momento de seleccionar el tratamiento antimicrobiano empírico. Además, se debe conocer la epidemiología local de cada hospital puesto que varía de un lugar a otro e incluso de un área a otra dentro del mismo recinto hospitalario.⁽⁸⁾

Según Humberto Campoverde en su estudio de incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica y su relación con la

tasa de mortalidad, concomitante en los pacientes de etiología traumática vrs pacientes de etiología no traumática hospitalizados en la unidad de cuidado intensivo del Hospital de Teodoro Maldonado Carbo, la incidencia de neumonía en pacientes con trauma es alta; a pesar de esto, su aparición no empeora el pronóstico. ⁽⁸⁾

Se encontró un porcentaje de 80% de casos de neumonía, de los cuales, el 90% presentó neumonía temprana. El germen más frecuentemente encontrado fue *Staphylococcus aureus*, con 42,4%. ⁽⁸⁾

Los resultados de este estudio demostraron que los pacientes ingresados a las UCI por etiología traumática presentan con mayor frecuencia neumonía asociada a ventilación mecánica; sin embargo, las tasas de mortalidad en este tipo de pacientes son más bajas comparadas con el grupo de pacientes de etiologías no traumáticas. Dentro de las características basales se encontró también que el grupo de trauma fue significativamente más joven. ⁽⁸⁾

En el año de 1997 se realizó un estudio retrospectivo en el servicio de Neurocirugía del Hospital Roosevelt, en un período de 5 años, de 297 casos de infección nosocomial en pacientes con trauma craneoencefálico en la unidad de terapia intensiva de adultos. El 56% de los pacientes con TCE desarrolló infección nosocomial, aumentando el riesgo de acuerdo al número de días de estancia hospitalaria; de estos el 100% curso con neumonía siendo la mortalidad atribuible de 46%. Los gérmenes más frecuentemente aislados fueron *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter sp.* *Escherichia coli*, con 40%, 38%, 35% y 33% respectivamente. ⁽³⁵⁾

3.6.2. Factores de riesgo para NAVM

Tabla no. 10:
Factores de riesgo para el desarrollo de NAVM*

Factores del huésped		Factores externos	
3	Colonización orofaríngea	17	Intubación de emergencia
4	Colonización gástrica	18	Re- intubación
5	Quemaduras	19	Traqueotomía
6	Trauma	20	Broncoscopia
7	Cirugías	21	Sonda naso gástrica
8	Pérdida de la conciencia	22	Duración de la estancia hospitalaria/UCI**
9	Inmunosupresión	23	Inserción de múltiples lúmenes de catéter venoso central
10	Falla orgánica	24	Sedación
11	Sinusitis	25	Profilaxis para úlceras por estrés
12	Comorbilidades severas	26	Profilaxis antibiótica
13	Edad avanzada (>60 años)	27	Inmunosupresión (uso de corticoesteroides)
14	Tabaquismo	28	Posición supina de la cabeza
15	Mal nutrición		
16	Patología pulmonar		

*NAVM: Neumonía asociada a ventilación mecánica
 **UCI: Unidad de cuidados intensivos

Fuente: Noyal M, Sujatha S, Tarun K. Shankar A, Subhash C. Ventilator-associated pneumonia: A review. Ejim. [en línea] 2010 [citado 12 Nov 2014]; (21): 360–368. Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/46147947_Ventilator-associated_pneumonia_a_revie

3.6.3. Comorbilidades

Algunas enfermedades de base interfieren en los mecanismos de defensa específicos del enfermo. Los cuadros clínicos que pueden influir más en el desarrollo de infección nosocomial son: diabetes, cáncer, insuficiencia renal crónica, neutropenia, cirrosis, cuadros que cursen con la alteración de la conciencia y úlceras de decúbito. ⁽²²⁾

Los pacientes con neoplasias malignas suelen presentar una respuesta inmune alterada como resultado de su enfermedad o de terapias que disminuyen el número de células fagocitarias efectivas y alteran la respuesta inmune. ⁽²²⁾

Así también los pacientes con enfermedad obstructiva crónica y enfermedades neuromusculares, suelen tener menor aclaramiento de secreciones, por lo que tienen una mayor incidencia de NAVM. ⁽¹¹⁾

Las comorbilidades como la Diabetes Mellitus, la enfermedad arterial oclusiva de miembros inferiores y la enfermedad obstructiva crónica, predisponen a cuadros infecciosos como la NAVM. ⁽¹¹⁾

La desnutrición también es un factor importante, se ha visto que entre el 30 y 60% de los adultos mayores hospitalizados están desnutridos, además de la desnutrición las enfermedades crónicas, son factores que inciden en la debilidad que muestran los pacientes para defenderse contra las infecciones. ⁽¹¹⁾

En un estudio realizado en Guatemala, titulado Caracterización epidemiológica, clínica y bacteriológica de pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en cinco hospitales de la ciudad capital, llevado a cabo durante los meses de junio-agosto del 2008, en el que se incluyeron 133 pacientes ingresados a las diferentes unidades de cuidado crítico, se encontró que los principales diagnósticos de ingreso fueron herida por proyectil de arma de fuego y trauma craneoencefálico, con comorbilidades comunes en pacientes con NAVM, como Diabetes Mellitus 16,95%, estado de choque 15.25% e insuficiencia renal aguda 15.25%. ⁽¹¹⁾

3.6.4. Condiciones predisponentes a NAVM

Tabla no. 11:
Condiciones predisponentes a neumonía asociada ventilación mecánica

Microorganismo	ATB previo	Tiempo de hospitalización	Comorbilidades	Otras
SASM*	No	< 7 días	Coma, cirugía	trauma
SAMR**	Si	< 7 días	EPOC***, corticoides	Presión de colonización, edad, descontaminación
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	No	< 7 días		
<i>Haemophilus influenzae</i>	No	< 5 días	Alcoholismo, EPOC, inmunodepresión primaria	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Si	< 7 días	EPOC, SDRA****, neutropenia	Neumonía previa, desnutrición
<i>Acinetobacter baumannii</i>		Variable	SDRA, aspiración, trauma, neurocirugía	Presión de colonización, contaminación de dispositivos
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Imipenem	> 7 días	ISS***** elevado, contusión pulmonar	Contaminación de dispositivos
<i>Enterobacter</i>		< 7 días		Contaminación de dispositivos, manos del personal
Anaerobios		< 5 días	Coma	Aspiración
Patógenos oportunistas	Si		Neutropenia, corticoides, quimioterapia, neoplasias, trasplantes	

*SASM: *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina; **SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente; ***EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ****SDRA: Síndrome de dificultad respiratoria aguda; *****ISS: Injury severity score.

Fuente: Rello Condomines J. Neumonía asociada a ventilación mecánica. *remi* [en línea] 2004 [citado 6 Feb 2015]; 4(10):5-8. Disponible en: <http://remi.uninet.edu/2004/10/REMIC15.pdf>

3.7. Diagnóstico de la NAVM

Tabla no. 12:
Criterios de sospecha de NAVM*

1. Presencia de dos de tres de los siguientes criterios mayores:
 - Fiebre ($> 38.2^{\circ}\text{C}$)
 - Secreción traqueobronquial purulenta
 - Infiltrado pulmonar (radiografía de tórax, TAC** torácica)
 2. Presencia de uno o más de los criterios menores
 - Leucocitosis ($> 12.000/\mu\text{L}$)
 - Leucopenia ($< 4.000/\mu\text{L}$)
 - Presencia de formas inmaduras ($> 10\%$)
 - Hipoxemia ($\text{PO}_2^{***}/\text{FiO}_2^{****} < 250$, en un paciente agudo)
 - Aumento de $> 10\%$ de FiO_2 respecto a la previa
 - Inestabilidad hemodinámica
-

*NAVM: Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica; ** TAC: Tomografía axial computarizada;

*** PO_2 : Presión de oxígeno; **** FiO_2 : Fracción de oxígeno inspirado.

Fuente: Huízar V, Alba Cruz R, Rico Méndez G, Serna Secundino I. Neumonía asociada a ventilación mecánica. NCT [en línea] 2005 [citado 6 Feb 2015]; 64(1): 9-21. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2005/nt051d.pdf>

El diagnóstico definitivo de la NAVM se puede realizar si el paciente en el que se sospechó la presencia de NAVM cumple uno de los siguientes criterios durante el período de tratamiento de la infección:

Tabla no. 13:
Criterios definitivos de NAVM*

1. **Criterios radiológicos:** aparición de una imagen cavitada en Rayos X de tórax/TAC** en una zona donde antes existía un infiltrado
2. **Criterios microbiológicos:** aislamiento de un germen en alguna muestra o combinación de muestras:
 - a. Aislamiento en aspirado traqueal (>106 ufc***) del mismo germen que el aislado en hemocultivo o en líquido pleural.
 - b. Aislamiento de uno o más gérmenes en muestras de vías respiratorias inferiores: AT**** > 106 ufc/ml, CTT***** >103 ufc/ml, LBA***** > 104 ufc/ml.
 - b. Identificación de *Legionella pneumophila* en cualquier muestra respiratoria, serología en orina, conversión inmunológica.
 - c. d. Aislamiento de un germen en biopsia pulmonar:>104ufc/g*****
3. **Criterio terapéutico:** respuesta favorable al tratamiento antibiótico administrado durante 7 días.
4. **Criterios histológicos:** acúmulos de PMN***** en bronquios terminales y alvéolos en muestras procedentes de biopsias.

*NAVM: Neumonía asociada a ventilación mecánica;**TAC: Tomografía axial computarizada; ***ufc: unidades formadoras de colonias; ****AT: aspirado traqueal; *****CTT: Cepillado bronquial mediante catéter telescópico; *****LBA: lavado bronco alveolar; *****g: gramo; *****PMN: polimorfonucleares.

Fuente: Chastre J, Yves Fagon J. Ventilator-associated pneumonia, Am J Respir Critic Care Med [en línea] 2002 [citado 6 Feb 2015]; 165(7):867-903. Disponible en: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm.165.7.2105078#.VNVvzeaG8-c>

3.8. Tratamiento

A pesar de la buena experiencia clínica en esta enfermedad, el establecimiento del tratamiento óptimo, así como su duración, es un área difícil y compleja por las siguientes razones; primero, el establecimiento de un diagnóstico definitivo en pacientes críticos se mantiene en investigación; segundo, la mayoría de los estudios utilizan el aspirado endotraqueal para obtención de especímenes, a pesar de que se ha demostrado un alto porcentaje de colonización; tercero, la ausencia de una técnica efectiva cercana al 100% para obtener muestras del sitio exacto de la infección. ⁽⁴⁾

Una de las consecuencias del aumento de la resistencia a los antimicrobianos es una mayor probabilidad de tratamiento antimicrobiano empírico inicial inapropiado, el tratamiento antimicrobiano inapropiado representa el uso de antibióticos con

pobre o sin actividad in vitro contra los microorganismos identificados causantes de infección. ⁽⁷⁾

La pronta administración de tratamiento empírico en pacientes con probabilidad de tener neumonía asociada a ventilación mecánica es esencial. Alvarez- Lerma mostró que, entre los 490 episodios de neumonía adquirida en la UCI, 214 episodios (43,7%) requirieron modificación del régimen antibiótico inicial debido al aislamiento de un microorganismo resistente (62,1%) o la falta de respuesta clínica al tratamiento (36,0%). La mortalidad atribuible a la neumonía adquirida en el hospital fue significativamente menor entre los pacientes que recibieron tratamiento antibiótico inicial apropiado en comparación con los pacientes que requirieron un cambio de tratamiento. ⁽⁷⁾

Iregui y colaboradores también documentaron un resultado adverso con el retraso en la terapia antimicrobiana apropiada, en 107 pacientes con NAVM. Los pacientes con retraso para recibir tratamiento antimicrobiano tuvieron mayor mortalidad hospitalaria en comparación con los pacientes sin la demora (69,7 frente 28,4%; $p < 0,001$). Los retrasos en la administración de tratamiento antibiótico adecuado también se han asociado con mayores costos y mayor duración de la estancia hospitalaria de los pacientes con NAVM. ⁽⁷⁾

La selección del tratamiento empírico debe efectuarse de acuerdo al riesgo para desarrollar NAVM por microorganismos multirresistentes. ⁽⁴⁾

Tabla no. 14:
Factores de riesgo para patógenos MDR* causantes de neumonía adquirida en el hospital, neumonía asociada a los cuidados de la salud y neumonía asociada a ventilación mecánica

- Terapia antimicrobiana en los 90 días anteriores
 - Hospitalización actual por 5 o más días
 - Alta frecuencia de resistencia a los antibióticos en la comunidad o en la unidad hospitalaria específica
 - La presencia de factores de riesgo de neumonía asociada a los cuidados de la salud:
 - Hospitalización por 2 o más días en los anteriores 90 días
 - Residencia en un hogar de ancianos o centro de atención prolongada
 - Terapia de infusión en el hogar (incluyendo los antibióticos)
 - Diálisis crónica en un plazo de 30 días
 - Cuidado de heridas en casa
 - Miembro de la familia con un patógeno MDR
 - Enfermedad inmunosupresora y / o terapia inmunosupresora
-

*MDR: multidrogorresistente.

Fuente: <https://www.thoracic.org/statements/resources/mtpi/guide1-29.pdf> pp 391

La utilización inicial de antimicrobianos de amplio espectro en pacientes no cursan con esta patología o que no se encuentra confirmada se relaciona con aparición de gérmenes multirresistentes, riesgo de sobreinfecciones severas, e incremento en la letalidad. ⁽⁴⁾

En ausencia de factores de riesgo para el desarrollo de NAVM por microorganismos multidrogoresistentes (MDR), el clínico debe seleccionar la terapia empírica en forma temprana para: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* meticilino sensible (SAMS) y bacilos Gram negativos entéricos no multidrogo resistente ((MDR). ⁽⁴⁾

En la selección del tratamiento inicial se debe tomar en cuenta los patógenos potenciales predominantes por localidad, hospital y unidad de cuidados intensivos. Se ha reportado en algunos estudios epidemiológicos la frecuencia incrementada de *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Klebsiella pneumoniae*, *Stenotrophomonas maltophilia* y *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR). ⁽⁴⁾

Aunque la colonización traqueal y bronquial precede a la neumonía, la infección muestra un patrón dinámico y la flora se modifica rápidamente dependiendo la duración previa de ventilación mecánica, así como uso previo y tipo de antibióticos.

(17)

3.9. Prevención de la NAVM

El objetivo de la prevención es disminuir la morbilidad y mortalidad, costos asociados a NAVM, para lo cual es necesario implementar estrategias para reducir el riesgo de infección, programas de control de infecciones nosocomiales, el uso adecuado de antimicrobianos, limitar los días de estancia con los dispositivos invasivos; para implementar el programa de prevención se requiere la difusión de la información y controlar la adherencia del mismo por el personal de salud. En la siguiente tabla se muestran las medidas de prevención para NAVM.

Tabla no. 15:
Medidas para la prevención de Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica

Durante el proceso de intubación
Utilizar correctamente precauciones de contacto: higiene de manos, uso de guantes, mascarilla, equipo estéril. Evitar sobre distensión gástrica Preferir vía endotraqueal: esto con la prevención de sinusitis y NAVM*; el tubo endotraqueal debe de ser de tamaño adecuado cuya presión pueda mantener con mínima oclusión y así prevenir el espacio muerto y la proliferación de microorganismos patógenos. Evitar la re intubación: ya que aumenta la incidencia de NAVM*.
Después de la intubación (Medidas de Soporte)
Instalar sonda gástrica Posición de cabeza entre 30 a 45 grados: para prevenir la aspiración sobre todo al momento de la alimentación enteral, este debe ser medido cada 8 horas. Mantener buena práctica de lavado de manos, desinfección con alcohol. Cambio del circuito del respirador: esto solo cuando sea necesario como cuando existe líquido de condensación contaminado, para evitar que entre al tubo endotraqueal al momento de las nebulizaciones. Preferente sistema de succión cerrado Succión subglótica continua y movilización activa del paciente: antes de movilizar al paciente y cada 4 horas se debe de realizar succión de las secreciones subglóticas para evitar micro aspiraciones. Aseo de la cavidad oral con clorhexidina: la higiene de la cavidad oral se debe de realizar por lo menos cada 12 horas. Minimizar la sedación y reducir el tiempo de respiración mecánica: los sedantes pueden inhibir el reflejo de la tos por lo tanto aumentan el riesgo de NAVM*.
Después de la intubación (Medidas Controversiales)
Nutrición enteral temprana vrs. Tardía: la alimentación enteral intermitente con volúmenes pequeños disminuye el reflujo gastroesofágico y se ha demostrado que los pacientes que reciben nutrición en forma temprana tienen más riesgo para desarrollar NAVM* que los que lo reciben a partir del quinto día. Descontaminación selectiva del intestino: el cual no se recomienda por la aparición de resistencia.
Minimizar contaminación de equipo de ventilación mecánica y dispositivos para aseo bronquial
- Utilizar agua estéril para enjuagar el equipo - Remover el condensado del circuito del ventilador y mantener el circuito cerrado - Cambiar circuito solo cuando este sucio o disfuncional - Desinfectar y almacenar de forma adecuada los equipos de terapia respiratoria

Fuente: Alonzo Vázquez F, Salinas López M, Vázquez Pavón L. Guía de práctica clínica para prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica, IMSS [en línea] 2013 [citado 10 Nov 2014]; 1(1):23-26. Disponible en: <http://dcs.uqroo.mx/paginas/guiasclinicas/gpc/docs/IMSS-624-13-ER.pdf>

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1. Tipo y diseño de la investigación

Estudio descriptivo, prospectivo, transversal.

4.2. Unidad de análisis

Unidad primaria de muestreo: 75 pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica con trauma craneoencefálico severo ingresados en los servicios de emergencia, observación y cuidados intensivo de adultos de los hospitales General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes “Ceibal” (IGSS) y Hospital Roosevelt.

Unidad de análisis: Resultados de cultivo de bacterias aisladas de aspirado endotraqueal y perfil de resistencia antibiótica según antibiograma, registros del instrumento de recolección de datos.

Unidad de información: expedientes clínicos de pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica con trauma craneoencefálico severo, resultado de cultivos de aspirado endotraqueal y antibiograma.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población:

Pacientes de ambos sexos con trauma craneoencefálico severo que presentaron neumonía asociada a ventilación mecánica ingresados en los servicios de emergencia, observación y unidad de cuidados intensivos de adultos.

4.3.2. Marco muestral:

Pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica ingresados en los servicios a estudio durante el período febrero-abril del año 2015.

4.3.3. Muestra:

Se tomaron 75 pacientes con trauma craneoencefálico severo con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica registrado en el expediente clínico, ingresados en los servicios de emergencia, observación y cuidados intensivo de adultos de los hospitales General San Juan de Dios, General de Accidentes “Ceibal” (IGSS) y Roosevelt, mediante procedimiento de muestreo no probabilístico por conveniencia.

4.4. Selección de los sujetos de estudio

4.4.1. Criterios de inclusión:

Pacientes con diagnóstico de trauma craneoencefálico severo (Puntuación de escala de coma de Glasgow menor 8 puntos) que se encontraron bajo ventilación mecánica por más de 48 horas, con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica registrado en su expediente clínico, ingresados en los servicios de emergencia, observación y cuidados intensivos de adultos de los hospitales incluidos en el estudio. Se tomará en cuenta el punto de corte para edad de ingreso a dichos servicios en cada hospital.

4.5. Medición de variables

4.5.1 Variable	4.5.2 Definición conceptual	4.5.3 Definición operacional	4.5.4 Tipo de variable	4.5.5 Escala de Medición	4.5.6 Criterios de clasificación/ Indicador
Bacterias aisladas en cultivo de aspirado endotraqueal	Bacterias: microorganismos unicelulares de tipo procariótico, constituidos por una sola célula autónoma que además no tiene membrana nuclear. (Enciclopedia salud [en línea]. Tarragona, España; 2011[citado 07 Feb 2015]. Disponible en: http://www.enciclopediasalud.com/definiciones/bacteria) Aisladas: adjetivo plural, de la acción de separar un elemento o un cuerpo de una combinación o del medio en que se halla, generalmente para identificarlo o analizarlo. Cultivo: Método de obtención de microorganismos, células o tejidos mediante siembras controladas en medios adecuados. (Diccionario de la lengua española [en línea]. 22ª edición: Madrid, España. 2001 [citado 07 Feb 2015]. Disponible en: http://lema.rae.es/drae/?val) Aspirado endotraqueal: procedimiento manual a través del cual se logra la expulsión de secreciones bronquiales mediante una sonda a través de tubos endotraqueales en pacientes sometidos a ventilación mecánica. (Ibarra A. Tratado de enfermería en cuidados pediátricos y neonatales. [en línea]. 1 ed. España; 2006 [citado 07 Feb 2015]. Disponible en: http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion5/capitulo71/capitulo71.htm)	Bacterias que presentan crecimiento al finalizar los días de incubación de la muestra de secreciones bronquiales obtenidas mediante el aspirado endotraqueal en los medios de cultivo a utilizarse.	Cualitativa	Nominal	Gram positivo Gram negativo Aerobios Anaerobios facultativos <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Acinetobacter baumannii</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Enterobacter Proteus sp.</i> Otros
Perfiles de resistencia antibiótica	Condición microbiológica caracterizada por la capacidad natural o adquirida, por parte de una cepa bacteriana de	Bacterias aisladas que permanezcan refractarias a los	Cualitativa	Nominal	Sensible Resistente

	permanecer refractaria a los efectos bactericidas o bacteriostáticos de un antibiótico. Bacteria inhibida in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a una alta probabilidad con el fracaso terapéutico. (Cantón R. Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. Rev enfermedades infecciosas y microbiología clínica. [en línea] 2010 [citado 07 Feb 2015]; 6 (28). Disponible en: http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-lectura-interpretada-del-antibiograma-una-13152315)	efectos de determinados antibióticos utilizados en el antibiograma.			
Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con trauma craneoencefálico severo.	Traumatismo craneoencefálico severo: afectación del cerebro causado por una fuerza externa que puede producir una disminución o disfunción del nivel de conciencia y que conlleva una alteración de las habilidades cognitivas, físicas y/o emocionales del individuo. Se clasifica como severo al obtener el paciente una puntuación en la escala de Glasgow 3-8. (Diccionario académico de la medicina [en línea]. Colombia: Academia Nacional de la medicina; [citado 07 Feb 2015]. Disponible en: http://www.idiomamedico.com/diccionario.php?diccionario=neumon%EDa&table=terminos_especialidad&mytable=Especialidades%20M%E9dicas) Ventilación mecánica: tratamiento de soporte vital, en el que utilizando una máquina que suministra un soporte ventilatorio y oxigenatorio, facilitando el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio de los pacientes con insuficiencia respiratoria. (Gutiérrez F. Ventilación mecánica. Acta méd. Peruana. [en línea].	Número de pacientes que se encuentran en ventilación mecánica debido a trauma craneoencefálico severo que desarrollen neumonía dividido el número total de pacientes que se encuentran en ventilación debido a trauma craneoencefálico severo multiplicado por 100.	Cuantitativa	Continua	Paciente con trauma craneoencefálico severo sometido a ventilación mecánica diagnosticado con neumonía asociada a ventilación mecánica. Paciente con trauma craneoencefálico severo sometido a ventilación mecánica sin diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica.

	2011, [citado 07 Feb 2015]; 2 (28). 87-104. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=s1728-59172011000200006&script=sci_arttext Neumonía: Inflamación de los alvéolos y de los bronquios de menor diámetro que determina una zona de condensación pulmonar no funcional secundaria a la inhalación patológica de sustancias infecciosas o tóxicas. (Diccionario académico de la medicina [en línea]. Colombia: Academia Nacional de la medicina; [citado 07 Feb 2015]. Disponible en: http://www.idiomamedico.com/diccionario.php?diccionario=neumon%EDa&table=terminos_especialidad&mytable=Especialidades%20M%E9dicas)				
Neumonía asociada a ventilación mecánica temprana y tardía	Neumonía asociada a ventilación mecánica de inicio temprano, la cual se instala entre las 48-72 horas de intubación endotraqueal. (American Thoracic Society [sede web]. Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. 2004 [citado el 12 Nov 2014], 388-416. Disponible en: http://www.atsjournals.org.) Neumonía asociada a ventilación mecánica de inicio tardío, la cual aparece después de los cinco días de ventilación. (Enciclopedia salud [en línea]. Tarragona, España; 2011[citado 07 Feb 2015]. Disponible en: http://www.enciclopediasalud.com/definiciones/comorbilidad)	Neumonía de inicio temprano, diagnosticada entre los 2-4 días posteriores a la colocación del paciente en ventilación mecánica que se registre en el expediente clínico. Neumonía de inicio tardío, diagnosticada después de 5 días posteriores a la colocación del paciente en ventilación mecánica que se registre en el expediente clínico	Cualitativa	Nominal	De acuerdo a los días de ventilación mecánica: -Neumonía asociada a ventilación mecánica temprana -Neumonía asociada a ventilación mecánica tardía

Mecanismo de lesión del trauma craneoencefálico	Circunstancia en la cual ocurre la lesión. (American Thoracic Society [sede web]. Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. 2004 [citado el 12 Nov 2014]. 388-416. Disponible en: http://www.atsjournals.org .)	Causa por la cual ocurre el trauma craneoencefálico por ejemplo, causada por herida por proyectil, aplastamiento por objeto pesado, establecido y registrado en el expediente clínico del paciente con trauma craneoencefálico severo.	Cualitativa	Nominal	Cerrado Penetrante Otros
Comorbilidades al ingreso	Trastornos que acompañan una enfermedad primaria, implica la coexistencia de dos o más patologías médicas no relacionadas. (Diccionario académico de la medicina [en línea]. Colombia: Academia Nacional de la medicina; [citado 07 Feb 2015]. Disponible en: http://www.idiomamedico.com/diccionario.php?diccionario=neumon%EDa&table=terminos_especialidad&mytable=Especialidades%20M%E9dicas)	Prevalencia de cada enfermedad o condición médica diagnosticada previamente al ingreso o que se diagnosticó durante la estancia hospitalaria que se encuentra reportada en el expediente clínico del paciente que presente trauma craneoencefálico severo.	Cualitativa	Nominal	EPOC Diabetes Alcoholismo Inmunodepresión Malnutrición Tabaquismo Otros

4.6. Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

4.6.1. Técnicas de recolección de datos

- Expediente clínico
- Boleta de recolección de datos
- Resultado de cultivo de aspirado endotraqueal
- Antibiógrama
- Entrevista a técnicos de terapia respiratoria

4.6.2. Procesos

4.6.2.1.1 Se acudió a las autoridades correspondientes de los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos de los hospitales General San Juan de Dios y Roosevelt; y en los servicios de cuidado intensivo del Hospital General de Accidentes “Ceibal”, tomando en cuenta el punto de corte para edad de ingreso en cada hospital, para solicitar la autorización para realizar la recolección de muestras en dichos servicios.

4.6.2.1.2 Un investigador se presentó a cada uno de los servicios mencionados, en el caso del hospital Roosevelt el investigador le dio seguimiento a los pacientes detectados en el servicio de emergencia, que fueron sido trasladados al servicio de neurocirugía, dicha actividad fue realizada de lunes a viernes, durante los meses de febrero a abril del año 2015 en horario matutino.

4.6.2.1.3 El investigador procedió a buscar los expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de trauma craneoencefálico severo ingresados en los servicios citados anteriormente.

4.6.2.1.4 De los expedientes clínicos se seleccionaron los de los pacientes que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica y que cumplieron con los demás criterios de inclusión del estudio.

- 4.6.2.1.5** Al haber identificado al paciente, el investigador solicitó el consentimiento informado a los familiares o al médico tratante del mismo, para llevar a cabo la toma de muestra de cultivo de aspirado endotraqueal en los Hospitales General San Juan de Dios y General de Accidentes “Ceibal”. En el caso del Hospital Roosevelt no se utilizó el consentimiento informado, debido a que las autoridades no lo consideran necesario.
- 4.6.2.1.6** Se continuó con el llenado de la boleta de recolección de datos tomando los datos encontrados en los expedientes clínicos.
- 4.6.2.1.7** Se procedió a la toma de muestra del aspirado endotraqueal a sistema abierto, la cual fue recolectada por el personal de terapia respiratoria de los diferentes hospitales incluidos en el estudio. Para esto se utilizaron los siguientes materiales:
- Aspirador de vacío.
 - Recipiente para la recolección de secreciones.
 - Sondas de aspiración estériles.
 - Tubo o goma de aspiración.
 - Guantes estériles.
 - Ambú con reservorio conectado a fuente de oxígeno.
 - Botella de agua bidestilada.
 - Hisopos
 - Medios de Transporte Stuart
- 4.6.2.8.1.1.** Se colocó al paciente en posición semi-fowler, si no hay contraindicación médica.
- 4.6.2.8.1.2.** Se verificó que la fijación del tubo endotraqueal (TET) sea segura.
- 4.6.2.8.1.3.** Se comprobó el funcionamiento del aspirador y se ajustó la presión de succión entre 80- 120 mmHg.
- 4.6.2.8.1.4.** Se verificó la presencia de un ambú cercano al paciente y conectado a la fuente de oxígeno a 15 litros por minuto.

- 4.6.2.8.1.5.** La persona encargada de tomar la muestra realizó el lavado de manos siguiendo los pasos recomendados por la OMS y se colocó guantes estériles.
- 4.6.2.8.1.6.** Se desconectó al paciente del circuito de ventilación mecánica.
- 4.6.2.8.1.7.** Se pre oxigenó al paciente con Fio2 100% durante un minuto.
- 4.6.2.8.1.8.** Se introdujo una sonda de succión del tamaño apropiado a través del TET sin aspirar.
- 4.6.2.8.1.9.** Se procedió a aspirar rotando la sonda suavemente y a retirarla con movimiento continuo sin volver a introducirla, con una duración no mayor de 10 segundos.
- 4.6.2.8.1.10.** Se colocó la secreción procedente de la aspiración del tubo endotraqueal en el medio de Stuart previamente identificado con el número y fecha de toma de la muestra.
- 4.6.2.8.1.11.** Se desechó la sonda y aclaró el tubo o goma de aspiración con agua bidestilada.
- 4.6.2.8.1.12.** Transcurrido un minuto tras la aspiración, se ajustó la FiO2 al valor inicial preestablecido.
- 4.6.2.8.1.13.** Al finalizar el procedimiento el personal de terapia respiratoria encargado de la toma de muestra se lavó las manos.
- 4.6.2.8.1.14.** Posteriormente las muestras se transportaron en el medio de Stuart en termos refrigerantes a una temperatura de 5 a 8 grados centígrados al Centro de Investigaciones Biomédicas ubicado en el centro universitario metropolitano (CUM) para su procesamiento y análisis de laboratorio, fueron entregadas a partir de las 11:00 am.
- 4.6.2.8.1.15.** Se sembraron las muestras en el medio de cultivo Agar Sangre de carnero para identificar las bacterias predominantes.
- 4.6.2.8.1.16.** La bacteria o bacterias aisladas predominantes en el medio de cultivo anterior se sembraron nuevamente en medio de cultivo Mc Konkey, para determinar si la bacteria es Gram negativa.
- 4.6.2.8.1.17.** Posteriormente según el resultado del cultivo anterior, se sembraron en el cultivo Agar Muller Hinton para observar la sensibilidad antimicrobiana de la bacteria.

4.6.2.8.1.18. Se utilizaron los siguientes discos de antibiograma:

- Ceftriaxona
- Ceftazidima
- Vancomicina
- Ciprofloxacina
- Ampicilina - Sulbactam
- Piperacilina - Tazobactam
- Meticilina
- Imipenem
- Amikacina
- Gentamicina
- Cefepime
- Cotrimoxazol (Trimetoprim – Sulfametoxazol)

4.6.2.8.1.19 Se interpretaron los resultados del antibiograma

4.6.2.8.1.20 Se documentaron los resultados en la boleta de recolección de datos.

4.6.2.8.1.21 Se procedió al procesamiento y análisis de resultados.

4.6.3. Instrumentos de recolección

El instrumento de recolección de datos fue una boleta impresa que se identifica con el título del trabajo de tesis, los logos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Facultad de Ciencias Médicas, consta de 3 series:

4.6.3.1 Datos de la recolección de la muestra

4.6.3.2.1.1 Características del paciente

4.6.3.2.1.2 Caracterización bacteriológica

4.7. Procesamiento y análisis de datos

4.7.1 Procesamiento de datos

Los datos que se obtuvieron mediante el instrumento de recolección de datos fueron procesados y tabulados, para su análisis a través del programa de software de dominio público Epi Info versión 7, con la información obtenida a través de dicho programa se utilizó Microsoft Office Excel para la elaboración de tablas de acuerdo a los objetivos del estudio.

A continuación se detallan las variables identificadas y que fueron objeto de estudio:

- Bacterias aisladas en cultivos de aspirado endotraqueal de los pacientes con trauma craneoencefálico severo.
- Perfiles de resistencia antibiótica de los microorganismos aislados en cultivos de aspirado endotraqueal de los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía.
- Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con trauma craneoencefálico severo.
- Neumonía asociada a ventilación mecánica temprana y tardía en pacientes con trauma craneoencefálico severo.
- Mecanismo de lesión de los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica.
- Comorbilidades presentes al momento del ingreso de los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica.

De las variables mencionadas anteriormente, las variables que se cruzaron son las siguientes:

- Bacterias aisladas en cultivos de aspirados endotraqueal y perfil de resistencia antibiótica.
- Pacientes con trauma craneoencefálico severo y neumonía asociada a ventilación mecánica.

- Pacientes que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica temprana o tardía y pacientes con trauma craneoencefálico severo.
- Mecanismo de lesión y pacientes con trauma craneoencefálico.
- Comorbilidades presentes al momento del ingreso y pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica.

Se presentan los siguientes resultados en tablas:

- Bacterias aisladas en los cultivos de aspirado endotraqueal.
- Perfil de resistencia antibiótica de cada bacteria aislada en los cultivos de aspirado endotraqueal.
- Porcentaje de pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica.
- Porcentaje de pacientes con trauma craneoencefálico severo con neumonía que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica temprana y tardía.
- Mecanismo de lesión de los pacientes con trauma craneoencefálico severo.
- Comorbilidades presentes al ingreso en los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica.

4.7.1. Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo utilizando para el mismo, tablas, distribuciones de frecuencia y porcentajes.

4.8. Límites de la investigación

4.8.1. Obstáculos

4.8.1.1. Los recursos donados por el Centro de Investigaciones Biomédicas del CUM-USAC alcanzaron solamente para 75 muestras por lo que la población del estudio se basó en esta limitante.

4.8.1.2. A pesar que la muestra se transportó en un medio que puede facilitar el crecimiento tanto de bacterias anaerobias como aerobias, al momento que se realizó el cultivo de Agar de carnero, este no estaba modificado para promover crecimiento de bacterias anaerobias.

4.8.1.3. Las muestras no pudieron ser recolectadas por los integrantes de la investigación, ya que las autoridades de los hospitales incluidos en el estudio no lo consideraron pertinente por lo que la muestra es tomada por el personal de terapia respiratoria.

4.8.1.4. El número de pacientes que reciben ventilación mecánica como medida de soporte secundario al trauma craneoencefálico severo no es tan frecuente en comparación con otras etiologías, por ende la recolección de muestras demoró más de lo esperado.

4.8.1.5. La incidencia de pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrolla neumonía asociada a ventilación mecánica es de distinta distribución en cada uno de los hospitales incluidos en el estudio.

4.8.1.6. El uso de antibioticoterapia profiláctica en pacientes con trauma craneoencefálico severo limita el crecimiento bacteriano de los cultivos.

4.8.1.7. La necesidad de previa autorización y consentimiento de las autoridades de los hospitales involucrados demoró el inicio del muestreo.

4.8.2. Alcances

El estudio permitió identificar las bacterias que con mayor frecuencia son causantes de neumonía asociada a ventilación mecánica, su perfil de resistencia antibiótica y caracterizar los pacientes con trauma craneoencefálico severo; de esta manera se provee literatura que permite

conocer la flora bacteriana propia de cada centro hospitalario con el fin de ayudar a los médicos a implementar un tratamiento más oportuno a los pacientes diagnosticados con neumonía asociada a ventilación mecánica.

4.9. Aspectos éticos de la investigación

Este estudio es categoría II, es decir, con mínimo riesgo ya que es anónimo, no invasivo y en ningún momento se perjudicará la vida de los pacientes incluidos en el estudio.

5. RESULTADOS

El total de pacientes con trauma craneoencefálico severo sometidos a ventilación mecánica observados y a los que se les dio seguimiento fue de 120 pacientes, de estos se les documentó a 75 pacientes neumonía asociada a ventilación mecánica, y 12 fueron excluidos del estudio por muerte.

De los 75 pacientes con trauma craneoencefálico severo a los que se les documentó neumonía asociada a ventilación mecánica, se obtuvieron 13 cultivos negativos, y 62 cultivos positivos, de estos se aislaron 75 bacterias, de las cuales se obtuvieron 70 bacterias Gram negativas y 5 Gram positivos.

Prevalencia de Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica, clasificación de la neumonía, mecanismo de trauma y análisis bacteriológico de patógenos aislados asociado a su perfil de resistencia a antibióticos en pacientes con ausas de trauma craneoencefálico severo en los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes "Ceibal" y Hospital Roosevelt, durante el período de Febrero- Abril del año 2015 Tabla No. 5.1.									
Prevalencia de Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con trauma craneoencefálico severo			69.4%	Neumonía temprana		57.33%	Neumonía tardía		42.67%
Mecanismo de lesión del trauma craneoencefálico severo				Cerrado:		Evento de tránsito	Penetrante:		Herida por arma de fuego
Bacterias	%	Resistencia antibiótica		%	Resistencia antibiótica		%	Comorbilidades	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	24.0	<i>Acinetobacter baumannii</i>	Ceftriaxona	100.00	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ceftriaxona	85.71	EPOC	3.03
<i>Escherichia coli</i>	13.3		Ciprofloxacina	77.78		Imipenem	57.14		
<i>Enterobacter</i>	12.0		Gentamicina	72.2		Ceftazidima	57.14		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9.33	<i>Escherichia coli</i>	Ceftriaxona	50.00	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Ceftriaxona	100.00	Alcoholismo	6.06
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9.33		Ampicilina-sulbactam	60.00		Ceftazidima	71.43		
<i>Haemophilus influenzae</i>	0.00		Ciprofloxacina	50.00		Ciprofloxacina	71.43		
<i>Proteus sp.</i>	0.00	<i>Enterobacter</i>	Ampicilina-sulbactam	66.67	<i>Staphylococcus aureus</i>	Meticilina	50.00	Otros	60.61
<i>Staphylococcus aureus</i>	5.33		Ceftriaxona	66.67		Ampicilina-sulbactam	75.00		
<i>Streptococcus pneumonia</i>	1.33		Ceftazidima	44.4		Ampicilina-sulbactam	100.00		

Fuente: Instrumento de recolección de datos

6. DISCUSIÓN

En el estudio se dio seguimiento a 120 pacientes con trauma craneoencefálico severo sometidos a ventilación mecánica, durante un período de 3 meses; de estos pacientes, 12 no fueron incluidos en el estudio ya que fallecieron durante el transcurso de la recolección de datos, registrando un total de 108 pacientes de los cuales 75 desarrollaron neumonía; obteniendo una prevalencia de 69.4% de neumonía asociada a ventilación mecánica en este grupo de pacientes. La prevalencia descrita de neumonía es de 17.5%⁽⁷⁾, este porcentaje no se refiere a un grupo específico de pacientes, tal como los pacientes con trauma, sino a la prevalencia de esta patología en las unidades de cuidados intensivos. En el estudio de Humberto Campoverde acerca de neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con etiología traumática vs no traumática describe que la incidencia de neumonía en el primer grupo es mayor.⁽⁸⁾

Esta elevada prevalencia de neumonía en pacientes con patología traumática se podría explicar ya que estos pacientes presentan mal manejo de secreciones de las vías aéreas, además que los reflejos y mecanismos de protección de la misma se encuentran comprometidos y en el caso particular de los pacientes con trauma craneoencefálico estos presentan una respuesta inflamatoria sistémica aumentada especialmente en la fase antiinflamatoria compensadora que se caracteriza por la resistencia disminuida a las infecciones, lo cual predispone a que estos pacientes adquieran con mayor frecuencia esta patología. Además se reconoce que la presencia sola de enfermedad neurológica o depresión de conciencia son en sí factores de riesgo para el desarrollo de neumonía asociada a ventilación mecánica. (Ver tabla no. 10)⁽⁸⁾

De los 75 casos estudiados, el 57.33% (43 casos) desarrolló neumonía asociada a ventilación mecánica temprana y el 42.67% (32 casos) presentaron neumonía tardía. Se asume que la predominancia de casos registrados de neumonía de aparición temprana se encuentra influenciada por el procedimiento de intubación endotraqueal de emergencia que se realiza en estos pacientes, ya que se ha descrito que la intubación de emergencia predispone a la aparición de neumonía (Ver tabla no. 10). Asociado a esto el procedimiento de intubación no siempre es llevado a cabo bajo las recomendaciones

descritas en la literatura, como las del Instituto Mexicano de Seguridad Social entre ellas, la higiene correcta de manos, uso equipo estéril y evitar la reintubación. (Ver tabla no. 15)

En los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica el mecanismo de trauma encontrado fue cerrado en 68 pacientes, correspondiendo el 50% de estos a eventos de tránsito, 25% a caídas, 4.41% a pacientes vapuleados, y el 1.47% a eventos deportivos; mientras que los pacientes con trauma craneoencefálico secundario a mecanismo penetrante fueron 7 pacientes siendo en su totalidad provocados por heridas por arma de fuego, estas estadísticas coinciden con la literatura en la que se describen los accidentes automovilísticos, la violencia y las caídas como las principales causas de traumatismo craneoencefálico. (31,32)

Según las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística en el segundo trimestre del año 2014 se presentó un aumento del número de eventos de tránsito respecto al trimestre anterior, documentándose el mayor número de ellos en el departamento de Guatemala, encontrándose los individuos más frecuentemente involucrados en el rango de edad de 20-34 años y correspondiendo al género masculino. ⁽²⁹⁾ En el presente estudio se obtuvo que el rango de edad más frecuente fue de 26-30 años.

Las bacterias son los agentes etiológicos que causan con mayor frecuencia neumonía asociada a ventilación mecánica; en este estudio se obtuvieron 62 cultivos de aspirado endotraqueal positivos en los cuales se aisló un total de 75 bacterias, ya que en algunos cultivos se aisló más de una bacteria; se aislaron 70 bacterias Gram negativas y 5 Gram positivas, este hallazgo coincide con la literatura, que describe a las bacterias Gram negativas como los agentes causales más frecuentes de neumonía, se aisló *Acinetobacter baumannii* 24% (18), *Escherichia coli* 13.33% (10), *Enterobacter* 12% (9), *Klebsiella pneumoniae* 9.33% (7), *Pseudomonas aeruginosa* 9.33% (7), *Staphylococcus aureus* 5.33% (4), *Streptococcus pneumoniae* 1.33% (1) y otros 25.33% (19). En la categoría otros se incluyeron 6 bacterias no contempladas dentro de las variables del estudio y 13 resultados de cultivos sin crecimiento bacteriano, ya que se debe tomar en cuenta que la neumonía pudo haber sido causada por otros microorganismos diferentes a

bacterias, o debido a que los agentes etiológicos causantes de la neumonía en estos casos pudieron haber sido bacterias anaerobias, para las cuales el medio de Stuart que fue utilizado para la recolección, transporte y preservación de la muestra en este estudio no es apto. Otra posible causa de los cultivos sin crecimiento bacteriano fue el uso de antibioticoterapia previa a la toma de muestra de aspirado endotraqueal.

En la revisión de 24 estudios realizada por Chastre y Fagon, evidenciaron que los bacilos Gram negativos aerobios representaban el 58% de los casos de neumonía asociada a ventilación mecánica, de estos los más frecuentes fueron *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*. A nivel nacional se cuenta con el estudio realizado en cinco hospitales de la ciudad capital por Andrino y cols. sobre la caracterización epidemiológica, clínica y bacteriología de pacientes con NAVM, en este estudio *Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae* fueron los principales patógenos encontrados. ⁽¹⁸⁾

En el presente estudio se encontró *Acinetobacter baumannii* (24%) y *Escherichia coli* (13.33%) como los patógenos aislados con mayor frecuencia en los cultivos de aspirado endotraqueal. Tal como se describe en la literatura *Acinetobacter baumannii* fue el patógeno aislado con mayor frecuencia en los tres hospitales incluidos en el estudio, ya que esta es la especie más implicada en la colonización e infección hospitalaria de pacientes críticos, se le ha aislado de una gran variedad de infecciones nosocomiales pero su papel predominante es como agente causal de neumonía nosocomial particularmente en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica recluidos en unidades de cuidados intensivos; Además este patógeno se ha señalado como fuente de infección de los materiales utilizados para la terapia respiratoria de pacientes críticos, los brotes de esta bacteria pueden ocurrir como resultado de una descontaminación inadecuada de los equipos respiratorios después de su uso entre pacientes consecutivos: La colonización de la piel de los paciente y el personal sanitario esta implicadas en la transmisión de cepas, el personal hospitalario puede contribuir a la diseminación de este patógeno entre los pacientes. ⁽¹⁸⁾

Escherichia coli fue el segundo patógeno más comúnmente aislado, el aislamiento frecuente de esta bacteria podría deberse a falta técnicas de intubación endotraqueal en condiciones asépticas ya que en los pacientes con trauma craneoencefálico severo este

procedimiento se lleva a cabo en condiciones de urgencia , por lo que el procedimiento no siempre se realiza en las condiciones recomendadas. Además el personal encargado de la atención a los pacientes puede ser la fuente de infección de estos durante su estancia en las unidades de terapia intensiva.

Pseudomonas aeruginosa y *Klebsiella pneumoniae* se aislaron en 9.33% de los cultivos. En este estudio no se aislaron cepas de *Haemophilus influenzae* y *Proteus* en ninguno de los hospitales a pesar de que en la literatura estos patógenos son descritos como causa frecuente de NAVM.

A pesar que se ha descrito que la presencia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR) es una causa frecuente de neumonía asociada a ventilación mecánica y a que se describe que los aislamientos de este patógeno han ido en aumento en nuestro estudio se aislo este patógeno únicamente en dos cultivos.

En el programa SENTRY de vigilancia de los antimicrobianos se evidenció la elevada resistencia de *Acinetobacter sp.*, contra el cual solo Imipenem mostró actividad razonable; se observaron tasas de resistencia de *Staphylococcus aureus* elevadas de las cepas aisladas, 50% fueron resistentes a Oxacilina, se observaron tasas similares de resistencia con las cefalosporinas, otros agentes betalactámicos, Clindamicina, Gentamicina, Ciprofloxacino y Trimetoprim-Sulfametoxazol, se observó aumento peligroso de la resistencia a las quinolonas entre los bacilos Gram negativos, particularmente *Escherichia coli* y *Klebsiella sp.* En el estudio Artemis se observó una resistencia del 9.7% de *Staphylococcus aureus* a meticilina (SAMR). ⁽¹⁹⁾

En los resultados de este estudio se observa que *Acinetobacter* es la bacteria que con mayor frecuencia presenta resistencia a los antibióticos, principalmente a Ceftriaxona, antibiótico al cual el 100% de las cepas fue resistente, seguido de 77.78% de resistencia a Ciprofloxacina; *Escherichia coli* fue resistente a Ceftriaxona y Ampicilina Sulbactam con 60% para ambos; *Enterobacter* fue resistente a Ceftriaxona y Ampicilina Sulbactam con 66.67% para ambos; el 100% de las cepas aisladas de *Klebsiella pneumoniae* fue resistente a Ceftriaxona, *Pseudomonas aeruginosa* también presento un alto porcentaje de resistencia a este antibiótico con 85.71% de resistencia; la única cepa aislada de

Streptococcus pneumonia presentó resistencia a Ampicilina Sulbactam; *Staphylococcus aureus* presentó 75% de resistencia a Ampicilina Sulbactam y 50% a Meticilina.

La resistencia bacteriana que se describe en este y otros estudios es un fenómeno creciente generado según lo observado en los hospitales incluidos en el estudio por el uso de antibióticos de manera profiláctica y a la carencia de varios de los antibióticos que se recomiendan por las guías de tratamiento para neumonía asociada a ventilación mecánica, ya que esto obliga al uso de antibióticos que en muchas ocasiones no son los adecuados. ⁽²⁰⁾

De los 75 pacientes estudiados un total de 33 pacientes presento comorbilidades asociadas, se identificó que la Diabetes Mellitus fue la comorbilidad más frecuentemente encontrada en los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron NAVM. Este dato coincide con lo descrito por Andrino y cols, quienes encontraron 16.95% de esta comorbilidad en un grupo de pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en cinco hospitales de la ciudad de Guatemala. Algunas enfermedades de base interfieren en los mecanismos de defensa específicos del enfermo. Entre los cuadros clínicos se describen que pueden influir más en el desarrollo de infección nosocomial se encuentra la Diabetes Mellitus. ⁽¹¹⁾

7. CONCLUSIONES

- 7.1 Las bacterias aisladas más frecuentemente en aspirados endotraqueales fueron *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli* y *Enterobacter*, todas Gram negativas. *Acinetobacter baumannii* fue la bacteria aislada con mayor frecuencia en los tres hospitales incluidos en el estudio.
- 7.2 Las bacterias aisladas fueron multidrogo resistentes. El antibiótico al que presentaron mayor resistencia las bacterias aisladas causantes de neumonía asociada a ventilación mecánica fue Ceftriaxona.
- 7.3 La prevalencia de Neumonía asociada a ventilación mecánica es de 69.4% en los pacientes con trauma craneoencefálico.
- 7.4 El porcentaje de pacientes que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica temprana fue 57.33% (43 casos) y 42.67% (32 casos) presentaron neumonía tardía.
- 7.5 El mecanismo de lesión de los pacientes con trauma craneoencefálico más frecuente fue cerrado (90.67%), de estos la mitad fueron causados por eventos de tránsito. De los pacientes estudiados la comorbilidad más frecuente fue la Diabetes Mellitus, seguida de inmunosupresión, alcoholismo y EPOC.

8. RECOMENDACIONES

Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social:

- 8.1** Como responsables de la salud de la población guatemalteca poner énfasis en el estudio, prevención y tratamiento de las infecciones nosocomiales; en especial la neumonía asociada a ventilación mecánica.
- 8.2** Implementar programas de educación al personal hospitalario, así como iniciar medidas preventivas estrictas, puesto que con estas se disminuirá los altos costos económicos que incluyen los tratamientos de dichas infecciones nosocomiales.

A las autoridades de los hospitales:

- 8.3** Implementar programas de educación constante al personal de salud, a los cuales se les debe realizar evaluaciones periódicamente para verificar el cumplimiento de las medidas preventivas con el fin de reducir la prevalencia de neumonía asociada a ventilación mecánica.
- 8.4** Brindar mantenimiento a los circuitos de gases hospitalarios y equipo de terapia respiratoria, así como ejecutar programas de revisión periódica de los mismos.
- 8.5** Ejecutar un programa para la búsqueda exhaustiva de infecciones nosocomiales para su correcta documentación, estudio de las posibles causas, etiología y registro de perfiles de sensibilidad antibiótica con el fin de evitar el uso indiscriminado de antibióticos, puesto que alteran la resistencia hacia los patógenos nosocomiales. Se recomienda a las autoridades de los hospitales realizar cultivos de secreción endotraqueal de forma periódica a los pacientes sometidos a ventilación mecánica, a fin de documentar la sensibilidad de los agentes infecciosos hacia los antibióticos.

Al personal de salud:

- 8.6** Se recomienda al personal de salud registrarse por las medidas básicas para evitar infecciones nosocomiales; incluyendo el constante lavado de manos, el uso de equipo descartable, así como realizar medidas complementarias para ya sea pre trans y post intubación evitar el contagio de patógenos al paciente.

A los médicos de los hospitales:

- 8.7** Tomando en consideración las resistencias antibióticas existentes, no realizar de forma sistemática profilaxis para la neumonía asociada a ventilación mecánica.

A la Facultad de Ciencias Médicas:

- 8.8** Que por parte de la Facultad de Ciencias Médicas y en asociación a los hospitales pueda darse seguimiento al estudio de infecciones nosocomiales, en especial neumonía, para que con estudios posteriores donde se comprendan más muestras y tiempo se continúe observando el patrón de dichas infecciones y se encuentren medidas resolutivas.

A la población en general:

- 8.9** Tomar medidas preventivas para evitar accidentes que pongan en peligro la vida, principalmente los accidentes de tránsito; evitando manejar a excesivas velocidades y con ingesta de alcohol. También al momento de llevar a cabo algún tipo de trabajo o ejercicio que eleve el riesgo de accidente lo lleven a cabo minuciosamente o se abstengan a realizarlo.

9. APORTES

- 9.1** Entrega de resultados de investigación a las autoridades de la unidad de cuidado intensivo, servicios de observación y emergencia de los hospitales involucrados, con el fin de proveer información actual y pertinente acerca de la bacteriología y los perfiles de resistencia antibiótica en pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica.
- 9.2** El presente estudio puede ser utilizado como marco de referencia para futuras investigaciones relacionadas con el tema, o para estudios comparativos en países con características socio-económicas similares.
- 9.3** La actual tesis será difundida luego de la correspondiente impresión por medio de la Biblioteca Central de la Universidad San Carlos de Guatemala, así como por medio de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas para conocimiento del interesado.
- 9.4** En cuanto al Hospital Roosevelt, Hospital San Juan De Dios, y Hospital General de Accidentes “Ceibal”, se aporta el resultado del estudio el cual puede servir de base para el manejo antibiótico y resistencia antibiótica de los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica.
- 9.5** Al ser un estudio de investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la cual se realizó sin fines lucrativos, queda a completa disposición para ser utilizada como antecedente de futuras investigaciones.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Álvarez F. Vigilancia de la infección nosocomial en pacientes críticos: programa ENVIN. REMI [en línea] 2009 [citado 5 Ene 2015]; 4 (9): 88-94. Disponible en: <http://remi.uninet.edu/>
2. Amaya N. Resistencia bacteriana en Unidad de Cuidados Intensivos Adultos de la Clínica Medilaser, Neiva-Colombia, entre enero y diciembre de 2008. RFS [en línea] 2009 [citado 22 Feb 2015]; 1 (2): 31-32. Disponible en: www.rfsrevista.edu.co/index.php/rfs/article/download/80/89
3. Fica A, Cifuentes M, Herve B. Actualización del consenso neumonía asociada a ventilación mecánica. Rev Chil infectol [en línea] 2010 [citado 20 May 2014]; 28(2): [aprox. 8 pant.]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071610182011000200005
4. Huízar Hernández V, Alba Cruz R, Rico Méndez G, Serna Secundino I. Neumonía asociada a ventilación mecánica. NCT [en línea] 2005 [citado 6 Feb 2015]; 64(1): 10-11. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2005/nt051d.pdf>
5. Laynez J. Neumonía asociada a cuidados de la salud, aspectos importantes a tomar en cuenta. Rev Med Int [en línea] 2014 [citado 16 Mar 2015]; 18 (2): [aprox. 4 pant.]. Disponible en: <http://revista.asomigua.org/2014/06/29/neumonia-asociada-a-cuidados-de-la-salud-aspectos-importantes-a-tomar-en-cuenta/>
6. López F, Recinos A, Del Valle G. Tasa de incidencia específica de Neumonía asociado a uso de ventilación mecánica en unidades de cuidado crítico del Hospital General San Juan de Dios. Rev Fac Med UFM [en línea] 2011 [citado 20 May 2014]; 1 (12): 26-28. Disponible en: http://medicina.ufm.edu/images/4/4f/Enero_-_Junio_2011.pdf

7. American Thoracic Society. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* [en línea] 2004 [citado 12 Nov 2014]; 17(4): 388-416. Disponible en: http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/rccm.200405-644ST#.VQZXg_nh2LU
8. Campoverde H. Incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica y su relación con la tasa de mortalidad concomitante en los pacientes de etiología traumática vs pacientes de etiología no traumática hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Teodoro Maldonado Carbo desde enero 2011 a enero 2012. [en línea] [tesis Médico y Cirujano]. Ecuador: Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas; 2014. [citado 8 Ene 2015]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handler/123456789/2104>.
9. Cañete I, Cazali I, Cosenza C, Mejía C, Ménades J, Reyes M, et al. Pequeño libro de nosocomiales. Guatemala: HR unidad de enfermedades infecciosas; 2014.
10. Gámez N, Cano L, Reyes C, Tebelán Y, Ruiz J, Roque P. Caracterización epidemiológica del paciente con trauma craneoencefálico: Estudio descriptivo, transversal realizado en las fichas clínicas de pacientes atendidos en los servicios de las emergencias de los hospitales: General San Juan de Dios, Guatemala, Roosevelt y General de Accidentes "Ceibal", del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS–, 2011 a 2012. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2013.
11. Andrino MF, Gianfranco D, 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. [en línea] [tesis Médico y Cirujano] Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2008. [citado 16 Mar 2015]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8499.pdf.

12. Rello J, Paiva JA, 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. *Chest* [en línea] 2001 [citado 10 Nov 2014]; 120(3): 955-970. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11555535>.
13. Arancibia F, Fica A, Hervé B, Ruiz M, Yunge M. Diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica. *Rev Chil Infectol* [en línea] 2001 [citado 12 Nov 2014]; 18(2): 112-116. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071610182001018200002&script=sci_arttext.
14. Carrillo R, Cruz C, Olais A, Vázquez G, Olivares Durán E, Calvo Carrillo B. Neumonía asociada a ventilación mecánica. *Rev Aso Mex* [en línea] 2002 [citado 12 Nov 2014]; 15(3): 90-106. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgibin/publicaciones.cgi?IDREVISTA=18&NOMBRE=Neumolog%EDa%20y%20Cirug%EDa%20de%20T%F3rax>.
15. García López F. Neumonía asociada a ventilación mecánica: papel de la aspiración de las secreciones subglóticas en su prevención e identificación de factores de riesgo. [en línea] [tesis Doctoral] Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Medicina; 2011. [citado 6 Feb 2015]. Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/7321/41599_garcia_lopez_fernando.pdf?sequence=1.
16. Richards M, Edwards J, Culver D, Gaynes R. Nosocomial infections in medical ICUS in the United States: National Nosocomial Infections Surveillance System. *Crit Care Med* [en línea] 1999 [citado 6 Feb 2015]; 27(5): 887–892. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10362409>.
17. Rello Condomines J. Neumonía asociada a ventilación mecánica. *REMI* [en línea] 2004 [citado 6 Feb 2015]; 4(10): 5-8. Disponible en: <http://remi.uninet.edu/2004/10/REMIC15.pdf>.

18. Chastre J, Yves Fagon J. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Critic Care Med* [en línea] 2002 [citado 6 Feb 2015]; 165(7): 867-903. Disponible en: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm.165.7.2105078#.VNVvzeaG8-c>.
19. Barrera M. Determinación del Perfil de Resistencia Antibiótica de *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca* y *Klebsiella pneumoniae* en el Sanatorio privado “Nuestra Señora del Pilar”. [en línea] [tesis Química Bióloga] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencia Químicas y farmacéuticas; 2005. [citado 16 mar 2015]. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2329.pdf.
20. Organización Panamericana de la Salud. Resistencia antimicrobiana en las Américas: Magnitud del problema y su contención. Washington, D.C.: OPS; 2000.
21. Organización Mundial de la Salud [en línea]. Ginebra: OMS; 2013 [actualizado May 2013; citado 7 Feb 2015]. Resistencia a los antimicrobianos. [aprox 3 pant.]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs194/es/>.
22. Revert C. Estudio epidemiológico de la infección nosocomial en el servicio de UCI del Hospital Universitario de Canarias. [en línea] [tesis Ciencias y Tecnologías] España: Universidad la Laguna, Ciencia y Tecnología. 2005. [citado 16 Mar 2015]. Disponible en: <ftp://tesis.bbtk.ull.es/ccppytec/cp217.pdf>.
23. Álvarez F, Sierra Camerino R, Álvarez Rocha L, Rodríguez Colomo O. Política de antibióticos en pacientes críticos. *Med Intensiva* [en línea] 2010 [citado 07 Feb 2015]; 34(9): [aprox. 6 pant.]. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/politica-antibioticos-pacientes-criticos/articulo/S0210569110000665/>.
24. Mussaret Z, Martín G, Rosado R. Epidemia de neumonía asociada ventilación mecánica en Mérida Yucatán. *Rev Salud Pública Mex* [en línea] 1999 [citado 12

- Nov 2014]; 41(1): 38-43. Disponible en: http://bvs.insp.mx/rsp/_files/File/1999/vol%2041%20s1%2099/41_s1_epidemia%20de%20neumonia.pdf.
25. Guardiola J, Sarmientos X, Rello J. Neumonía asociada ventilación mecánica, riesgos, problemas y nuevos conceptos. Rev Med Intensiva [en línea] 2001 [citado 12 Nov 2014]; 25(3): 113-123 Disponible en: <http://medintensiva.org/es/neumonia-asociada-ventilacion-mecanica-riesgos/articulo/13013567/>.
26. Bermejo B, Olaechea P, Ordeñana J. Influencia de la neumonía asociada ventilación mecánica sobre la mortalidad de los pacientes críticos. ¿Una historia interminable?. Rev Med Intensiva [en línea] 2003 [citado 12 Nov 2014]; 27(6): 406-409. Disponible en: <http://medintensiva.org/es/influencia-neumonia-asociada-ventilacion-mecanica/articulo/13049937/>.
27. Critchley G, Memon A. Epidemiology of head injury. En: Whitfield PC, Thomas EO, Summers F, Whyte M, Hutchinson PJ. editores. Head injury, a multidisciplinary approach. [en línea] New York: Cambridge University Press; 2009 [citado 06 Ene 2015]. Disponible en: <http://www.isaarsci.ir/PHYSICIAN%20folder/physicianarticle/physician%20ebook/sciebook23.pdf>.
28. Domínguez Peña R, Hodelín Tablada R, Fernández Aparicio MA. Factores pronósticos de la mortalidad por traumatismo craneoencefálico grave. Rev MEDISAN [en línea] 2011 [citado 06 Ene 2015]; 15 (11): 1525-1532. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S1029-30192011001100004&lng=es&tlng=es.
29. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Mortalidad en adultos por causa a nivel nacional primer semestre 2010. [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2010 [citado 06 Feb 2015]. Disponible en: <http://sigsa.mspas.gob.gt/>.

30. Luque MM, Bòscá AR. Traumatismo craneoencefálico. [en línea] Málaga: Hospital Clínico Universitario; 2011. [citado 4 Ene 2015]. Disponible en: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/traucra.pdf>.
31. Jennet B, McMillian R. Epidemiology of head injury. BMJ. [en línea] 2011 [citado 06 Ene 2015]; 60(4): 362-369. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1073884>.
32. Yadla S, Campbell P, Jallo J. Traumatic brain injury: Current management, controversies and clinical trials. Neurosurgery. [en línea] 2011; [citado 06 ene 2015]; 21(3): 168-178. Disponible en http://journals.lww.com/neurosurgery-quarterly/Abstract/2011/08000/Traumatic_Brain_Injury___Current_Management.5.aspx.
33. Hodelín Tablada R. Pacientes en estado vegetativo persistente o estado de mínima conciencia secundarios a traumatismos craneoencefálicos. MEDICIEGO. [en línea] 2010 [citado 07 Ene 2015]; 16(1): 1-4. Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16_supl1_10/pdf/t20.pdf.
34. Net A, Marruecos-Sant L. Trauma craneoencefálico grave. Barcelona, España: Springer Verlag Iberica; 1997.
35. Xitumul G. Infección nosocomial en pacientes con trauma craneoencefálico: estudio retrospectivo de casos de infección nosocomial en pacientes con trauma craneoencefálico ingresados a la unidad de terapia intensiva de adultos del hospital Roosevelt en el periodo de 1 de noviembre de 1992 a 1 de noviembre de 1997. [tesis Médico y Cirujano] Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1998.

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
OPCA, UNIDAD DE DOCUMENTACIÓN

11. ANEXOS



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
**TESIS BACTERIOLOGIA Y PERFILES DE
RESISTENCIA EN PACIENTES CON TCE
SEVERO QUE DESARROLLAN NAV**



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Instrucciones: La siguiente boleta será llenada por el investigador basándose en los datos encontrados en el expediente clínico del paciente seleccionado, los resultados obtenidos del cultivo de aspirado endotraqueal y antibiograma.

DATOS DEL PACIENTE

Nombre: _____
Género: _____ Edad: _____
No. HC: _____ Hospital: _____
Unidad de ingreso: _____ Fecha de ingreso: _____
No. cama: _____

DATOS DE LA MUESTRA DE ASPIRADO ENDOTRAQUEAL

No. muestra: _____
Fecha: _____ Hora: _____

VARIABLES A ESTUDIO

1. Mecanismo de lesión (marque con una X)

Cerrado () Subraye cuál de los siguientes

- evento de tránsito
- evento deportivo
- caídas
- vapuleado
- otros _____

Penetrante () Subraye cuál de los siguientes

- herida por arma blanca
- herida por arma de fuego
- otros _____

2. Comorbilidades (marque con una X)

-EPOC ()	-alcoholismo ()	-desnutrición ()
-DM ()	-tabaquismo ()	
-inmunodepresión()	-otros _____	

3. Días de ventilación mecánica al momento del diagnóstico de NAV: _____

Según lo anterior marque con una X como se clasifica

-NAV temprana () -NAV tardía ()

RESULTADOS

4. Microorganismos aislado en cultivo de aspirado endotraqueal: (marque con una X)

-Escherichia coli	()	-Pseudomona aeruginosa	()
-Klebsiella pneumoniae	()	-Staphylococcus aureus	()
-Haemophilus influenzae	()	-Acinetobacter baumannii	()
-Streptococcus pneumoniae	()	-Enterobacter	()
-Proteus spp.	()	-Otros _____	

5. Perfiles de resistencia antibiótica: (marque con una X)

- Ceftriaxona	()	- Ciprofloxacina	()
- Ceftazidima	()	- Linezolid	()
- Amikacina	()	- Ampicilina-sulbactam	()
- Vancomicina	()	- Piperacilina-tazobactam	()
-Meticilina	()	-Imipenem	()



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA TITULADA: BACTERIOLOGÍA DE PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO SEVERO QUE DESARROLLAN NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA A REALIZARSE EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, HOSPITAL ROOSEVELT Y HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES “CEIBAL” DURANTE LOS MESES DE FEBRERO A ABRIL DEL AÑO 2015.

PARTE 1: HOJA DE INFORMACIÓN A FAMILIAR, TUTOR O MÉDICO TRATANTE

Nosotros somos estudiantes del séptimo año de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Como trabajo de graduación estamos realizando una investigación sobre una enfermedad llamada neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM), la cual es una infección en la que bacterias contaminan los pulmones de personas que se encuentran sometidas a respiración asistida por un aparato llamado ventilador mecánico. Para este estudio se incluirán a todos los pacientes que se encuentren en respiración asistida a consecuencia de un trauma cerebral severo, como la persona que se encuentra a su cargo. Le proporcionaremos información acerca del procedimiento a utilizarse durante el estudio e invitamos a participar en él. Antes de tomar la decisión si quiere que la persona a su cargo participe o no, puede hablar con alguien con quien se sienta cómodo sobre la investigación. Si durante el curso de la investigación surgen dudas, puede acercarse a los investigadores (nosotros) para resolverlas.

Con el presente estudio se quiere saber cuáles son las bacterias que más comúnmente causan la enfermedad, neumonía asociada a ventilación mecánica, para lo cual una muestra de flema tomada de cada paciente será llevada a un laboratorio para estudiarla con el fin de conocer la bacteria que está causando la infección pulmonar y como responde a diferentes tratamientos antibióticos.

El procedimiento a usarse durante la investigación consistirá en lo siguiente:

Se corroborará el funcionamiento del equipo a usarse durante la toma de la muestra de flema. Se verificará que la fijación del tubo que se encuentra dentro de la garganta de paciente para permitir la respiración asistida sea correcta y se colocará a este en posición semisentada. Se desconectará al paciente del ventilador mecánico, se le brindará respiración manual por parte del investigador mediante un aparato llamado ambú durante

un minuto. Se introducirá una sonda a través del tubo para tomar la muestra de flema con una duración menor de 10 segundos. Transcurrido un minuto tras la toma de la muestra se conectara al paciente nuevamente al ventilador, verificando el funcionamiento adecuado del equipo.

La muestra de flema tomada será colocada en un recipiente adecuado para el transporte hasta las instalaciones del al Centro de Investigaciones Biomédicas ubicado en el centro universitario metropolitano (CUM) donde será estudiada.

Los resultados obtenidos del estudio serán entregados a las autoridades de cada hospital para que conozcan cuales son las bacterias que producen la enfermedad estudiada y los medicamentos más convenientes para tratar a los pacientes.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La persona que se encuentra a mi cargo ha sido invitado (a) a participar en la investigación bacteriología de pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollan neumonía asociada a ventilación mecánica. Entiendo que se le extraerá una muestra de flema tomada del tubo que se encuentra dentro de su garganta en una sola oportunidad. He sido informado (a) que los riesgos son mínimos. Sé que es posible que haya beneficios para la persona que se encuentra a mi cargo ya que los resultados mostraran la bacteria que causa la infección pulmonar con la que cursa, así mismo se podrá conocer cuál es el mejor antibiótico para tratar dicha infección, si el médico tratante lo considera necesario y oportuno.

He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se he contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera a mi cuidado (médico).

Nombre del responsable (familiar, tutor o médico tratante) del participante

Numero de Identificación Personal

Firma del responsable (familiar, tutor o médico tratante) del participante

Fecha

En caso de ser analfabeto

Se me ha leído con exactitud el documento de consentimiento informado para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo

Huella dactilar del responsable (familiar, tutor o médico tratante) del participante

Fecha

Nombre del investigador

Firma del investigador

Fecha

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de consentimiento informado. _____

Tabla 5.2

Características de los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica en los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes “Ceibal” y Hospital Roosevelt, durante el período de febrero- abril del año 2015

Pacientes con TCE	120		
Pacientes fallecidos	12		
Pacientes con Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica	Temprana	Tardía	Total
	43	32	75
Rango de edad más frecuente	26-30		
Sexo	masculino		femenino
	60		15
Pacientes con comorbilidades	33		
Comorbilidad más frecuente	Diabetes Mellitus		
Cantidad de cultivos positivos	62		
Total de bacterias aisladas	75		
Bacteria mas frecuentemente aislada	<i>Acinetobacter baumannii</i>		

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Tabla No. 5.3.

Prevalencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en los pacientes con trauma craneoencefálico en los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes “Ceibal” y Hospital Roosevelt, durante el período de febrero- abril del año 2015

Pacientes con TCE	(f)	%
Sin NAVM	45	37.5
Con NAVM	75	62.5
TOTAL	120	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Tabla No. 5.4.

Pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica temprana y tardía, en los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes “Ceibal” y Hospital Roosevelt, durante el período de febrero- abril del año 2015

Clasificación de la neumonía según tiempo de aparición	(f)	%
Neumonía temprana	43	57.33
Neumonía tardía	32	42.67
TOTAL	75	100.00

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Tabla No. 5.5.

Mecanismo de lesión de los pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica, en los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes “Ceibal” y Hospital Roosevelt, durante el período de febrero- abril del año 2015

Mecanismo de lesión	Categorías	IGSS		Hospital General San Juan de Dios		Hospital Roosevelt		TOTAL	
		(f)	%	(f)	%	(f)	%	(f)	%
Penetrante	Herida por arma de fuego	1	100.00	5	100.00	1	100.00	7	100.00
	Herida por arma blanca	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Otros	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	TOTAL	1	100.00	5	100.00	1	100.00	7	100.00
Cerrado	Evento de tránsito	14	73.68	16	44.44	4	30.77	34	50.00
	Caídas	5	26.32	9	25.00	3	23.08	17	25.00
	Vapuleado	0	0.00	2	5.56	1	7.69	3	4.41
	Evento deportivo	0	0.00	1	2.78	0	0.00	1	1.47
	Otros	0	0.00	8	22.22	5	38.46	13	19.12
	TOTAL	19	100.00	36	100.00	13	100.00	68	100.00

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Tabla No. 5.6.

Comorbilidades presentes al ingreso de pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica, en los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes “Ceibal” y Hospital Roosevelt, durante el período de febrero- abril del año 2015

COMORBILIDAD	TOTAL		
	(f)		%
EPOC	1		3.03
Diabetes mellitus	8		24.24
Inmunosupresión	2		6.06
Alcoholismo	2		6.06
Tabaquismo	0		0.00
Desnutrición	0		0.00
Otros	20		60.61
TOTAL	33		100.00

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Tabla No. 5.7.

Bacterias aisladas en los cultivos de aspirado endotraqueal realizados en pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica en los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes “Ceibal” y Hospital Roosevelt, durante el período de febrero- abril del año 2015.

Clasificación Gram	Bacteria	IGSS		Hospital General San Juan de Dios		Hospital Roosevelt		Total	
		(f)	%	(f)	%	(f)	%	(f)	%
Gram Negativos	<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	2.67	11	14.67	5	6.67	18	24.00
	<i>Escherichia coli</i>	2	2.67	8	10.67	0	0.00	10	13.33
	<i>Enterobacter</i>	3	4.00	6	8.00	0	0.00	9	12.00
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	0.00	4	5.33	3	4.00	7	9.33
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	1.33	5	6.67	1	1.33	7	9.33
	<i>Haemophilus influenzae</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<i>Proteus sp.</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	TOTAL	8	10.67	34	45.33	9	12.00	51	68.00
Gram Positivos	<i>Staphylococcus aureus</i>	1	1.33	2	2.66	1	1.33	4	5.33
	<i>Streptococcus pneumonia</i>	0	0.00	1	1.33	0	0.00	1	1.33
	TOTAL	1	1.33	3	4.00	1	1.33	5	6.66
	Otros	7	9.33	9	12.00	3	4.00	19	25.33
	TOTAL	7	9.33	9	12.00	3	4.00	19	25.33
	TOTAL	16	21.33	46	61.33	13	17.33	75	100.00

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Tabla No. 5.8.

Perfiles de resistencia antibiótica de cada bacteria aislada en los cultivos de aspirado endotraqueal realizados en pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica en los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes “Ceibal” y Hospital Roosevelt, durante el período de febrero- abril del año 2015
(Parte 1)

Microorganismo	Perfil	(f) Bacterias aisladas	Ceftriaxona		Ceftazidima		Amikacina		Vancomicina		Meticilina		Gentamicina	
			(f)	%	(f)	%	(f)	%	(f)	%	(f)	%	(f)	%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Resistente	18	18	100.00	12	66.67	8	44.44	0	0	0	0	13	72.22
<i>Escherichia coli</i>	Resistente	10	6	60.00	4	40	1	10.00	0	0	0	0	2	20.00
<i>Enterobacter</i>	Resistente	9	6	66.67	4	44.44	2	22.22	0	0	0	0	4	44.44
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Resistente	7	7	100.00	5	71.43	0	0	0	0	0	0	2	28.57
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Resistente	7	6	85.71	4	57.14	2	28.57	0	0	0	0	2	28.57
<i>Staphylococcus aureus</i>	Resistente	4	0	0.00	0	0	0	0	0	0	2	50	0	0
<i>Streptococcus pneumonia</i>	Resistente	1	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Haemophilus influenzae</i>	Resistente	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proteus sp.</i>	Resistente	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Instrumento de Recolección de Datos

Tabla No. 5.9.

Perfiles de resistencia antibiótica de cada bacteria aislada en los cultivos de aspirado endotraqueal realizados en pacientes con trauma craneoencefálico severo que desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica en los servicios de emergencia, observación y cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Accidentes “Ceibal” y Hospital Roosevelt, durante el período de febrero- abril del año 2015
(Parte 2)

Microorganismo	Perfil	(f) Bacterias aisladas	Ciprofloxacina		Imipenem		Ampicilina- Sulbactam		Piperacilina- tazobactam		Cefepime		Cotrimoxazol (TMP-SMX)	
			(f)	%	(f)	%	(f)	%	(f)	%	(f)	%	(f)	%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Resistente	18	14	77.78	8	44.44	3	16.67	9	50.00	7.00	38.89	12	66.67
<i>Escherichia coli</i>	Resistente	10	5	50.00	1	10.00	6	60.00	2	20.00	3.00	30.00	4	40.00
<i>Enterobacter</i>	Resistente	9	3	33.33	1	11.11	6	66.67	2	22.22	2.00	22.22	4	44.44
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Resistente	7	5	71.43	1	14.286	5	71.43	3	42.86	1.00	14.29	2	28.57
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Resistente	7	2	28.57	4	57.14	3	42.86	4	57.14	2.00	28.57	3	42.86
<i>Staphylococcus aureus</i>	Resistente	4	0	0	0	0	3	75.00	0	0.00	0.00	0	0	0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Resistente	1	0	0	0	0	1	100.00	0	0	0.0	0	0	0
<i>Haemophilus influenzae</i>	Resistente	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0
<i>Proteus sp.</i>	Resistente	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0

Fuente: Instrumento de recolección de datos