



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**“FRECUENCIA DE MICROORGANISMOS AISLADOS EN PACIENTES CON  
NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD, HOSPITALIZADOS EN  
MEDICINA INTERNA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE: ENERO 2013 -  
MAYO 2015 CON TRATAMIENTO BASADO EN GUÍAS DE LA IDSA.”**

**TESIS DE POSGRADO  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA**

**MODALIDAD DE TITULACION: TESIS.**

**PRESENTA  
MEDICO CIRUJANO: TERESA IVONNE GONZAGA LÓPEZ.**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. JOSE OSCAR TERAN GONZALEZ.**

**ASESORES:  
DRA. SHEILA PATRICIA VÁZQUEZ ARTEAGA  
DR. ABRAHAM EMILIO REYES JIMENEZ  
DR. LUIS JAVIER CASTRO D´FRANCHIS**

**MÉXICO D.F. JULIO 2015.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**“FRECUENCIA DE MICROORGANISMOS AISLADOS EN PACIENTES CON NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD, HOSPITALIZADOS EN MEDICINA INTERNA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE: ENERO 2013 - MAYO 2015 CON TRATAMIENTO BASADO EN GUÍAS DE LA IDSA.”**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>31</b>
3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	31
<b>4. JUSTIFICACIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>5. HIPOTESIS.....</b>	<b>32</b>
<b>6. OBJETIVOS.....</b>	<b>32</b>
6.1 GENERAL.....	32
6.2 ESPECIFICOS.....	32
<b>7. MÉTODO</b>	
7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	32
7.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	33
7.3 UNIVERSO DE ESTUDIO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	34
7.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	35
7.5 INSTRUMENTO DE INVESTIGACION.....	35
7.6 DESARROLLO DEL PROYECTO.....	36
7.7 LIMITE DE TIEMPO Y ESPACIO.....	39
7.8 CRONOGRAMA.....	39
<b>8. IMPLICACIONES ÉTICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>9. RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
9.1 RESUMEN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	58
9.2 DISCUSIÓN.....	60
<b>10. CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>11. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>63</b>
<b>12. ORGANIZACION.....</b>	<b>64</b>
<b>13. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>65</b>
<b>14. ANEXOS.....</b>	<b>67</b>

## **ABREVIATURAS:**

NAC: Neumonía Adquirida en la Comunidad.

IDSA: Infectious Diseases Society of America.

MRSA: Staphylococcus aureus meticilino resistente.

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

PCR: Reacción en cadena de la Polimerasa.

ADN: Ácido Desoxirribonucleico.

PaO<sub>2</sub>: Presión Arterial de oxígeno.

BUN: Nitrógeno Ureico.

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

SIDA: Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida.

VIH: Virus de Inmunodeficiencia humana.

TMP-SMX: Trimetoprim con sulfametoxazol.

ARDS: Acute Respiratory Distress Syndrome.

FDA: Food and Drug Administration.

DM2: Diabetes Mellitus 2.

ICC: Insuficiencia Cardiaca Congestiva.

HCN: Hospital Central Norte.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La Organización Mundial de la Salud ha definido a la Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC) como una infección de los pulmones provocada por una gran variedad de microorganismos adquiridos fuera del ámbito hospitalario y que determinan la inflamación del parénquima pulmonar y de los espacios alveolares.<sup>1</sup> Se presenta en la radiografía de tórax una opacidad pulmonar nueva asociada al menos a uno de los siguientes signos o síntomas: tos de reciente inicio, fiebre o hipotermia, leucocitosis o leucopenia, desviación a la izquierda.<sup>2</sup> O en los pacientes hospitalizados que presentan en esta, una infección aguda en las 24 a 48 horas siguientes a su hospitalización.<sup>3</sup>

Esta patología constituye en la actualidad un problema de salud pública en México y en el mundo, y es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. Observándose que constituyen una de las principales enfermedades en la lista de las primeras 30 causas de mortalidad a nivel mundial. La tasa global de NAC varía de 8 a 15 por 1,000 personas por año. En general hay una variación estacional, con mayor ocurrencia de casos durante los meses de invierno, y es más frecuente en hombres que en mujeres, así mismo, los niños y los adultos mayores padecen esta enfermedad de forma desproporcionada. La incidencia de NAC en el mundo varía por país, sexo y edad, lo que afecta en los registros relacionados a la epidemiología, etiología, morbilidad, mortalidad, tasa de resistencia a antibióticos y costo económico de la enfermedad.<sup>3</sup>

Estudios prospectivos en Reino Unido, Finlandia y Norte América, informan una incidencia anual de NAC de 5-11 por 1,000 adultos. La proporción de adultos que requieren hospitalización está entre el 22 al 42%, con una mortalidad entre 5 y 12%, particularmente en los pacientes de 65 años o más, en quienes tiende a incrementarse.<sup>3</sup>

La incidencia anual en Estados Unidos es 12 casos por 1,000 personas, pero aumenta a 20 personas por 1000 para mayores de 60 años. Se estima que más de 900,000 episodios de NAC ocurren anualmente en adultos de 65 años o mayor. El impacto de NAC es muy significativo ya que anualmente resulta en más de 64 millones de días de restricción en la actividad y cuidado con un índice de mortalidad ajustada a la edad mayor del 22%. Los costos asociados son de más de 10 billones de dólares y en Europa se ha estimado alrededor de 10.1 billones de euros con un costo indirecto atribuible a pérdida de días de trabajo de 3.6 billones de euros.<sup>4</sup>

Se considera que la NAC es la tercera causa más común de hospitalización en personas de 65 años o mayores.<sup>5</sup> En México, en el año 2010 se reportaron 156,636 casos de neumonía y bronconeumonía, con una tasa de 144.50 por 100,000 habitantes, colocándola dentro de las primeras 20 causas de morbilidad nacional y ocupando el lugar 16, discretamente más frecuente en hombres con 79,041 casos que corresponden al 50.46% del total de los mismos.<sup>3</sup>

En cuanto a la mortalidad, para el año 2008 en México, se registraron 15,096 casos, lo que corresponde al 2.8% del total de las defunciones y con una tasa de 14.2 casos por 100,000 habitantes, colocándola en el noveno lugar de todas las causas de mortalidad para ese año. La tasa de mortalidad más alta la presentan los adultos de más de 65 años de edad con 136.4 casos por 100,000 habitantes, mientras que en el grupo de 15-64 años fue de 4.3 casos por 100,000 habitantes. En el Instituto Nacional de Enfermedades respiratorias, las neumonías en general constituyeron la tercera causa de morbilidad hospitalaria con 540 casos registrados en el 2011, ocupando el segundo lugar de mortalidad hospitalaria con 70 defunciones.<sup>3</sup>

## **2. MARCO TEÓRICO**

### ANTECEDENTES.

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC), junto con la influenza continúa siendo la séptima causa de muerte en los Estados Unidos, estimándose un total de 915,900 episodios en adultos cada año.<sup>1</sup>

Permanece como una causa mayor de mortalidad y morbilidad en adultos.<sup>4</sup> Es una enfermedad infecciosa pulmonar, inflamatoria y con manifestaciones clínico radiológicas que varían según la localización anatómica y el grado de afección del alvéolo y/o intersticio pulmonar. Es ocasionada por diversas bacterias y virus, entre los más frecuentes están el neumococo y los virus de la influenza.<sup>1</sup>

Es pertinente tomar en cuenta 2 aspectos:

- 1) Un riesgo incrementado de infección con patógenos que causan NAC drogo-resistente, tales como *Streptococcus pneumoniae*.
- 2) Un riesgo incrementado de infección con gérmenes menos comunes, patógenos usualmente asociados a hospitalización, tales como especies de *Pseudomonas*, *Acinetobacter* y *Staphylococcus aureus* metilino resistente (MRSA). Por otro lado ciertos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica tienen un riesgo mayor de infección con *Pseudomonas* pero no por MRSA.<sup>2</sup>

La neumonía neumocócica es una infección bacteriana aguda, en la cual se reconocen 83 serotipos diferenciados por sus polisacáridos capsulares. Su identificación es posible únicamente en la fase de virulencia, misma que depende del serotipo. La frecuencia se relaciona con zonas geográficas y grupos de edad.

El neumococo es un germen comensal en el 50% de la población, los cuáles son portadores sanos, encontrándose principalmente en secreciones (nariz, faringe, ojos y boca).<sup>1</sup> El 80% de los adultos saludables que reciben la vacuna antineumococcica desarrollan un aumento significativo de anticuerpos a los serotipos de la vacuna, generalmente dentro de dos o tres semanas después de esta, la cual tiene eficacia entre 60 a 70% para la prevención de la enfermedad.<sup>1</sup>

El énfasis en el tratamiento inmediato de neumonía tiene ciertas desventajas. Entre ellas, es reducir el ímpetu para determinar el microorganismo causante. La terapia empírica conlleva también, al uso de antibióticos en pacientes que no tienen infecciones bacterianas, lo que se asocia a un incremento en la resistencia.

El costo directo estimado de una hospitalización por NAC va de 3,000 a 13,000 dólares. Los pacientes admitidos en hospitalización tienen riesgo de complicaciones adquiridas en el hospital, tales como eventos tromboembólicos, superinfecciones (colitis por *Clorstridium difficile*), e infecciones del tracto urinario asociada a catéteres.<sup>6</sup>

## ETIOLOGÍA.

*Streptococcus pneumoniae* sigue siendo el germen más frecuentemente aislado en casos de NAC en la población general (del 21 al 39%), seguido por *Haemophilus influenzae* (entre el 1.5 al 14%) y *Staphylococcus aureus* (entre el 0.8 al 8.7%). Con base en los estudios epidemiológicos, el manejo inicial no debe retrasarse ante la integración de un cuadro clínico-radiológico de NAC y deberá iniciarse contra los gérmenes más frecuentemente reportados. En caso de fracaso, está indicado efectuar estudios bacteriológicos para aislar el agente etiológico y determinar cambio de esquema antibiótico.<sup>1</sup>

## ETIOLOGIA DE NAC EN LOS GRUPOS ESPEFIFICOS DE LA POBLACION.

La neumonía adquirida puede ser causada por una amplia variedad de patógenos como se muestra en la tabla 1.<sup>2</sup>

**Tabla 1.** Principales etiologías de Neumonía Adquirida en la comunidad

Tipo de pacientes	Etiología.
Ambulatorios	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Chamydophila pneumonia</i> Virus respiratorios
Hospitalizados (no en Unidad de Cuidados Intensivos)	<i>S. pneumoniae</i> <i>M. pneumoniae</i> <i>C. pneumoniae</i> <i>H. influenzae</i> <i>Legionella</i> especies Aspiración. Virus respiratorios
Hospitalizados en Unidad de Cuidados Intensivos	<i>S. pneumoniae</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Legionella</i> species Bacilos Gram negativos <i>H. influenzae</i>

Mandell L, Wunderink R, Anzueto A, Bartlett J, Campbell D, Dean N y cols. Infectious Diseases Society of America / American Thoracic Society Consensus Guidelines on the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults. CID 2007: 44. S44

*Streptococcus pneumoniae* es el patógeno más frecuentemente aislado, otras causas bacterianas incluyen *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis*, generalmente en pacientes quienes tienen enfermedad broncopulmonar subyacente y *S. aureus* especialmente durante un brote de influenza. El riesgo para infección con especies de Enterobacterias y *P. aeruginosa* son: administración de esteroides orales crónicos o enfermedad broncopulmonar severa subyacente, alcoholismo y terapia antimicrobiana frecuente, mientras que hospitalizaciones recientes pueden definirse como casos de neumonía asociada a cuidados de la salud. Los organismos atípicos, llamados así ya que la tinción de Gram es negativa y no puede ser detectable ni cultivable en medios bacteriológicos estándar incluyen *M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, especies de *Legionella* y virus respiratorios.<sup>2</sup>

Aunque la influenza permanece como la causa viral predominante de adultos con Neumonía Adquirida en la comunidad, otros virus reconocidos comúnmente incluyen el Virus sincitial respiratorio, adenovirus y parainfluenza, menos comúnmente metaoneumovirus, virus herpes simple, varicela zoster, coronavirus y sarampión.<sup>2</sup>

En los pacientes ancianos la broncoaspiración es un factor predisponente por lo que es más frecuente no lograr aislamiento, pero los microorganismos son similares en comparación con los de grupos de menor edad, encontrándose que los más frecuentes son *Haemophilus influenzae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, virus diversos, virus de la influenza y *Moraxella catarrhalis*.<sup>1</sup>

*Streptococcus pneumoniae* es el patógeno más frecuentemente identificado (36-49%), la incidencia de neumonía generalmente se incrementa con la edad. Las colonias no tipificables de *Haemophilus influenzae* se encuentran en segundo lugar. Sin embargo; la frecuencia de *Legionella pneumophila* como agente causal de NAC en ancianos se encuentra en rangos del 1 al 9%. *Staphylococcus aureus* ocurre en menos del 7% de los casos, aunque este microorganismo está asociado con casas de cuidados, en pacientes de 75 años y mayores, con neumonía severa en el 29% de los casos.<sup>5</sup>

En diabéticos es más frecuente la presentación de bacteriemia por *Streptococcus pneumoniae*.<sup>1</sup> En alcohólicos: *Streptococcus pneumoniae* es el más frecuente y también su presentación bacterémica, así como los bacilos Gram negativos, *Legionella* spp, patógenos atípicos, anaerobios e infecciones mixtas.<sup>1</sup> Se ha mostrado que en los pacientes que tienen antecedente del uso de esteroides orales, la infección por *Legionella* spp es más frecuente.<sup>1</sup>

En el caso de Enfermedad pulmonar obstructiva crónica puede ser más frecuente el aislamiento de *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis*, aunque los microorganismos encontrados son los mismos que en la población en general con neumonía adquirida en la comunidad.<sup>1</sup>

La frecuencia de neumonía de etiología mixta varía de acuerdo al estudio realizado, reportándose entre el 0.4 al 19.9% de los pacientes. Un factor importante que contribuye a esta variación es el método diagnóstico utilizado para identificación de los patógenos. Es probable que un alto porcentaje de infecciones polimicrobianas podrán ser identificadas usando nuevas técnicas moleculares.<sup>7</sup>

La NAC es una de las principales causas de mortalidad en pacientes mayores de 65 años o más. El reingreso hospitalario por neumonía posterior a egreso hospitalario prematuro, ya sea por complicaciones médicas coexistentes o nuevas se ha asociado con un mayor uso de recursos, incremento de costos y muertes.<sup>8</sup>

Se ha encontrado una asociación entre desnutrición y mortalidad, así como readmisión de pacientes vivos a 30 días de su hospitalización inicial. Pobre estado funcional se ha asociado también con mortalidad intrahospitalaria a 30 días.<sup>8</sup>

## DIAGNÓSTICO.

El diagnóstico de NAC está basado en la presencia de características clínicas como tos, fiebre, producción de esputo y dolor pleurítico, y es sustentada por estudios de imagen del pulmón, usualmente por radiografía de tórax.<sup>2</sup>

La identificación de patógenos y el patrón de sensibilidad permiten la selección óptima de un régimen de antibióticos. En el 79% de los casos con infección de vías respiratorias bajas no se identifica el agente etiológico y cuando se llega a identificar 10% de los microorganismos son múltiples.<sup>1</sup>

El tratamiento antimicrobiano dirigido y con espectro estrecho, limita el costo, la resistencia y las reacciones adversas. Los estudios microbiológicos permiten el monitoreo del espectro de los patógenos que causan NAC en el tiempo, esto permite conocer la tendencia acerca de la etiología y sensibilidad al antibiótico.<sup>1</sup>

Las muestras de hemocultivo y cultivo de expectoración deben ser obtenidos en pacientes hospitalizados con las siguientes características:

- Admitidos en unidad de cuidados intensivos.
- Falla a la terapia antimicrobiana ambulatoria.
- Infiltrados cavitarios.
- Leucopenia.
- Abuso de alcohol.
- Enfermedad hepática severa crónica.
- Enfermedad pulmonar obstructiva/estructural severa.
- Asplenia.
- Viajes recientes.
- Resultados positivos de Legionella.
- Resultado positivo para neumococo.
- Derrame pleural.<sup>2</sup>

La tinción de Gram y cultivo de expectoración debe ser realizado solo si se tiene buena calidad del espécimen y adecuada calidad para recolección, transporte y procesamiento de las muestras en pacientes que han recibido tratamiento previamente. Para pacientes intubados, una muestra de aspirado endotraqueal debe ser obtenida.<sup>2</sup>

Una posible explicación para el bajo índice de diagnóstico de neumonía por *S. pneumoniae*, podría ser una falla para detectar el organismo, ya que no todos los pacientes proporcionan una muestra de esputo adecuada dentro de las 18 horas de iniciado los antibióticos.<sup>9</sup>

### Hemocultivo.

El rendimiento de los hemocultivos, es relativamente baja y cuando la decisión del manejo es analizada, el impacto de cultivos es menor. El germen más frecuentemente aislado en todos los pacientes con NAC es *S. pneumoniae*.<sup>2</sup> La bacteriemia es también un marcador de gravedad de la enfermedad; las bacterias que causan NAC y se asocian con más frecuencia a bacteriemia son: *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. aureus* y *K. pneumoniae*. Aún en la neumonía neumocócica, la sensibilidad de los hemocultivos es del 25%. Esto cuestiona la utilidad de realizar dicho estudio de manera rutinaria en la NAC, ya que tiene baja sensibilidad y poco impacto en el tratamiento antimicrobiano.<sup>1</sup>

Los resultados falsos positivos en los cultivos están asociados con estancia intrahospitalaria prolongada. Las muestras deben ser obtenidas antes de la administración de los antibióticos. Sin embargo, cuando se encuentran múltiples factores de riesgo para bacteriemia, los resultados de hemocultivos después de iniciar la terapia antimicrobiana continua positiva en el 15% de los casos.<sup>2</sup>

La principal indicación para toma de hemocultivos es la NAC severa, donde se ha encontrado que los principales patógenos aislados son *S. aureus*, *P. aeruginosa* y otros bacilos gran negativos. También se indican en los pacientes inmunocomprometidos (asplenia o deficiencia de complemento), con enfermedad hepática crónica y leucopenia.<sup>2</sup> Así como en pacientes admitidos en Unidad de Cuidados Intensivo, con infiltrados cavitarios, abuso activo de alcohol, resultado de test de antígeno urinario para neumococo positiva y derrame pleural.<sup>10</sup>

### Cultivo de expectoración.

El rendimiento de cultivos de expectoración es variable y fuertemente influenciado por la calidad del proceso, incluyendo recolección del espécimen, transporte, rápido procesamiento, ausencia de terapia antimicrobiana previa y adecuada interpretación. El rendimiento de cultivos es sustancialmente alto con aspirado endotraqueal, broncoscopia o aspirado transtorácico. La interpretación mejora con cultivos cuantitativos de secreciones respiratorias de cualquier fuente (esputo, aspiraciones traqueales, aspiración con broncoscopio) o por interpretación basada en los resultados de cultivos semicuantitativos.<sup>2</sup>

La inhibición del crecimiento por antibióticos es baja para gérmenes como *S. aureus* y bacilos Gram negativos que con *S. pneumoniae*, pero los obtenidos después de iniciar la terapia antimicrobiana es difícil de interpretar, con la posibilidad de colonización. La infección por *S. aureus* meticilino resistente es un factor de riesgo para desarrollo de Neumonía cavitaria o necrotizante, por lo que las muestras de expectoración deben ser obtenidas en todos los casos.<sup>2</sup>

El alcoholismo y la EPOC son los factores de riesgo mayor para infecciones con *Pseudomonas aeruginosa* y otros patógenos gram negativos.<sup>2</sup>

En los cultivos de expectoración se puede identificar el agente causal de la NAC, incluyendo patógenos no sospechados y resistentes al tratamiento. Sin embargo, dichos cultivos no son sensibles ni específicos y a menudo no contribuyen al tratamiento inicial.<sup>1</sup>

Muchos pacientes no son capaces de obtener una muestra adecuada de esputo por lo que el aspirado endotraqueal proporciona muestras de alta calidad, ya que no se afecta por la flora de la orofaringe, presente en vías aéreas superiores.<sup>10</sup>

El cultivo de expectoración está indicado en pacientes admitidos en Unidad de Cuidados Intensivos, falla a la terapia antimicrobiana ambulatoria, infiltrados cavitarios, abuso de alcohol, enfermedad pulmonar obstructiva severa, resultados de test de antígeno urinario de Legionella positivo, así como de neumococo y derrame pleural.<sup>10</sup>

Para la toma de la muestra se recomienda no comer 1 a 2 horas antes de la recolección de la muestra. Los pacientes deben enjuagarse la boca con agua antes de expectorar la muestra. El espécimen debe ser transportado de forma inmediata al laboratorio de microbiología, donde debe ser inoculado inmediatamente en el medio de cultivo.<sup>10</sup>

#### Tinción de Gram de la expectoración.

El valor de la tinción de Gram en expectoración ha sido ampliamente debatido.<sup>1</sup> El beneficio de la tinción se centra en iniciar una terapia empírica inicial para cubrir las etiologías menos comunes tales como infección por *S. aureus* o microorganismos Gram negativos, así como para validar los resultados de cultivos de expectoración subsecuentes.<sup>2</sup>

La presencia de un gran número de diplococos Gram positivos en muestras purulentas de pacientes con NAC puede indicar neumonía neumocócica. Las muestras de expectoración de pacientes que ya reciben antibióticos no son de ayuda para establecer un diagnóstico microbiológico.<sup>1</sup>

#### Pruebas de antígenos.

Los antígenos contra neumococo pueden ser detectados en varios líquidos corporales durante la infección activa, incluyendo la expectoración, líquido pleural, suero y la orina.<sup>1</sup> Las principales ventajas de las pruebas de antígenos son la rapidez (15 minutos), simplicidad, especificidad razonable en adultos y la habilidad para detectar neumonía por neumococos después de que la terapia antimicrobiana se ha iniciado. Los estudios en adultos muestran una sensibilidad del 50-80% y especificidad >90%.<sup>2</sup> La antigenemia se correlaciona con la gravedad clínica. La prueba permanece positiva en el 80-90% de pacientes por más de 7 días después del inicio del tratamiento. La prueba de detección del antígeno neumocócico en orina debe ser realizada en todos los pacientes con NAC en las modalidades de moderada a severa.<sup>1</sup>

### Prueba de reacción en cadena de la polimerasa para influenza.

La realización de PCR en muestras de exudado de nariz o faríngeo es extremadamente útil para el diagnóstico y tratamiento oportuno de las neumonías por virus, o como copatógeno en la NAC bacteriana. Se debe realizar PCR para detectar virus respiratorios en NAC severa, particularmente si no hay diagnóstico microbiológico.<sup>1</sup>

### Prueba de reacción en cadena de la polimerasa para neumococo.

El PCR para detectar ADN del neumococo tiene una sensibilidad del 45% y una especificidad del 97-100%. Esta prueba no es capaz de distinguir entre colonización e infección del tracto respiratorio. Actualmente tiene poco que ofrecer para el diagnóstico de NAC, ya que no tienen suficiente sensibilidad y especificidad para uso rutinario.<sup>1</sup>

### Detección de Legionella.

La neumonía por Legionella puede ser severa y con significativa mortalidad, por lo que el diagnóstico rápido es importante para instaurar el tratamiento. El test de antígeno urinario puede ser adecuado para el diagnóstico y tratamiento individual, pero los esfuerzos por obtener muestras de expectoración para cultivos continúan siendo indicados para facilitar el seguimiento epidemiológico. Los pacientes con tos productiva y un test de antígeno urinario positivo tienen un resultado de cultivos de expectoración positivos en el 40 al 80% de los casos.<sup>2</sup>

La detección de antígeno urinario contra *L. pneumophila* tienen alta especificidad (>95%) y una sensibilidad de 80%. Detecta *L. pneumophila* serogrupo I.<sup>1</sup> Un cultivo de expectoración en pacientes con sospecha de enfermedad de los Legionarios es importante, ya que la identificación de especies de Legionella implica la posibilidad de una fuente ambiental en la cual otros individuos susceptibles pueden estar expuestos.<sup>2</sup>

### Otros cultivos.

En los pacientes con derrame pleural >5cm en la radiografía de tórax, se deberá realizar una toracocentesis para obtener material para realización de tinción de Gram y cultivos de bacterias aerobias y anaerobias.<sup>2</sup>

### PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DE GABINETE.

Algunos estudios han mostrado el valor predictivo de los signos y síntomas de NAC, no obstante se ha sugerido la necesidad de confirmación a través de la radiografía de tórax. La sensibilidad y especificidad, cuando el paciente presenta 4 signos clínicos (fiebre, tos, expectoración y estertores bronco alveolares) es del 91.7% y 92% respectivamente.<sup>1</sup>

Una radiografía de tórax es requerida para la evaluación rutinaria de pacientes quienes tienen diagnóstico de neumonía, en ocasiones es útil para sugerir el agente etiológico, pronóstico, diagnósticos alternativos y condiciones asociadas.<sup>2</sup>

Las imágenes radiográficas de neumonía son principalmente: consolidación lobar, multilobar e infiltrado intersticial. En 36-57% se identifica derrame pleural en la radiografía de tórax inicial. Los cambios radiográficos se han observado a las dos semanas después del diagnóstico en 51% de los casos, en 64% a las 4 semanas y 73% a las 6 semanas. El deterioro radiográfico después de la admisión hospitalaria es más frecuente en adultos mayores de 65 años. No existe evidencia sobre el valor de repetir la radiografía de tórax a las 6 semanas después del alta hospitalaria en los sujetos que han evolucionado satisfactoriamente.<sup>1</sup>

Se debe realizar en todo paciente cuyo diagnóstico de NAC este en duda, ya que la radiografía puede ayudar al diagnóstico diferencial y el inicio del manejo de la enfermedad aguda, así mismo; cuando se sospeche de patología subyacente como cáncer de pulmón.<sup>1</sup>

Se debe solicitar una radiografía de tórax a las 6 semanas del alta hospitalaria en aquellos pacientes con persistencia de síntomas o signos físicos o quienes tengan un alto riesgo de patología maligna especialmente pacientes >50 años.<sup>1</sup> Si la evaluación clínica no confirma el diagnóstico de neumonía en pacientes con radiografía de tórax anormal, se deben considerar otras causas tales como malignidad, hemorragias, edema o embolia pulmonar, inflamación secundaria por causas no infecciosas.<sup>11</sup>

La tomografía computarizada e imagen de resonancia magnética inicial, usualmente no son necesarias. Si la sospecha clínica de neumonía es alta pero la radiografía de tórax es irrelevante, es razonable iniciar terapia antimicrobiana empírica y repetir la radiografía en 24 a 48 horas. La tomografía es una alternativa ante la evaluación de pacientes con sospecha de neumonía y una radiografía de tórax negativa.<sup>10</sup>

## DIFERENCIA ENTRE NAC Y NEUMONIA POR ASPIRACIÓN.

La aspiración es un evento relativamente común que ocurre de forma intermitente y se resuelve sin complicaciones. El cuerpo humano tiene mecanismos de defensa normales, tales como el reflejo de la tos, la cual minimiza la frecuencia de aspiración y minimizar el tamaño del inoculo cuando ocurre la aspiración. La aspiración de microorganismos desde la orofaringe es la causa usual de la mayoría de las neumonías. El término de neumonía por aspiración se refiere a infección pulmonar causada por aspiración de bacterias menos virulentas, tales como bacterias anaerobias.<sup>10</sup>

Los pacientes ancianos presentan más factores de riesgo para el desarrollo de neumonía por aspiración que los pacientes jóvenes. El envejecimiento por sí mismo puede alterar los mecanismos de la deglución y de defensa, pero las comorbilidades y alteraciones cognitivas son las principales razones por las que la neumonía por aspiración es más común en pacientes ancianos. La neumonía por aspiración es un factor de riesgo para neumonía severa y un alto índice de mortalidad. Acorde con un meta-análisis reciente existen múltiples condiciones asociadas con un incremento de riesgo de aspiración en pacientes ancianos, incluyendo edad, género masculino, enfermedades pulmonares, disfagia, diabetes mellitus, demencia severa, delección del genotipo que codifica la enzima convertidora de angiotensina I, mala higiene oral desnutrición, enfermedad de Parkinson, uso de antipsicóticos, inhibidor de bomba de protones e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.<sup>12</sup>

Los patógenos más comúnmente aislados son los de la flora orofaríngea, incluyendo anaerobios, cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos. Los antibióticos con actividad anaeróbica específica son ampliamente recomendados en pacientes con enfermedad periodontal, con expectoración de esputo fétido o aquellos con neumonía necrotizante o abscesos pulmonares en la radiografía de tórax.<sup>12</sup>

#### ESTRATIFICACIÓN DE LA SEVERIDAD.

La NAC se presenta desde una forma leve autolimitada hasta una enfermedad fatal que amenaza la vida. La decisión del sitio más apropiado de la atención del paciente con NAC es el paso más importante en la decisión del tratamiento global.<sup>1</sup>

Las siguientes características se han asociado con un incremento del riesgo de mortalidad: presencia de comorbilidades, incremento de la edad, frecuencia respiratoria elevada, confusión mental, hipotensión arterial, hipoxemia, insuficiencia respiratoria, leucocitosis, cambios radiológicos progresivos bilaterales y hemocultivo positivo. Otros factores relacionados a mortalidad son: leucopenia menor a 4,000, hematocrito <30%, hemoglobina <9g/dl, PaO<sub>2</sub> <60mmHg o saturación de oxígeno menor del 90% al aire ambiente, creatinina >1.5 y BUN >20mg/dl.<sup>1</sup>

El índice de severidad de neumonía es el modelo ampliamente usado para clasificar los pacientes en 5 categorías basadas en mortalidad a los 30 días, incluye 20 diferentes variables y fue desarrollada para identificar pacientes de bajo riesgo de mortalidad que se pueden tratar como externos.<sup>1</sup> Con base al índice de mortalidad asociada, se ha sugerido que pacientes con clase I y II pueden ser tratados de forma ambulatoria, los de clase III deben permanecer en una unidad de observación o cursar con corta hospitalización y la clase IV y V deben ser hospitalizados.<sup>2</sup>

En el índice de severidad, los porcentajes de mortalidad fueron de 0.1%, 0.6%, 0.9%, 9.3% y 27% para las clases de riesgo I, II, III, IV y V, respectivamente.<sup>13</sup>

### INDICE DE SEVERIDAD DE NEUMONIA.

Factores demográficos	Puntaje
Hombre	1 por cada año de vida
Mujer	1 por cada año de vida menos 10
Residente de asilo	10
<b>Enfermedades coexistentes</b>	
Enfermedad neoplásica	30
Enfermedad hepática	20
Enfermedad cardíaca	10
Enfermedad cerebrovascular.	10
Enfermedad renal	10
<b>Hallazgos en el examen físico</b>	
Estado mental alterado	20
Frecuencia respiratoria >30 por min.	20
Presión sistólica <90mmHg	20
Temperatura <35 o >40° Centígrados.	15
Frecuencia cardíaca >125 por min.	10
<b>Hallazgos de laboratorio y radiológicos</b>	
pH arterial <7.35	30
BUN >30mg/dL	20
Sodio <130 mmol/L	20
Glucosa >250mg/dL	10
Hematocrito <30	10
PaO2 <60mmHg	10
Derrame pleural	10

Puntos	Clase	Índice de mortalidad a 30 días %	Sugerencia de sitio de cuidados
0	1	0.1	Ambulatorio
1-70	2	0.6	Ambulatorio
71-90	3	0.9	Ambulatorio
91-130	4	9.3	Hospital
>130	5	27	Hospital, UCI.

Ming J, Breu A. Community-Acquired Pneumonia in Adults. Hosp Med Clin 1 (2012). E55-56

La más reciente modificación de los criterios de la Sociedad Británica de Tórax incluyen factores fácilmente medibles, que en conjunto son indicadores de mortalidad y se resumen en el acrónimo CURB-65<sup>2</sup>, el cual otorga un punto por cada parámetro: confusión, urea >30mg/dl, frecuencia respiratoria >30 por minuto, presión sanguínea (sistólica <90mmHg o diastólica <60mmHg) y edad mayor de 65 años, se puede estadificar de acuerdo al incremento del riesgo de mortalidad: puntaje de 0 en 0.7%, puntaje de 1 en 2.1%, puntaje de 2 en 9.2%, puntaje de 3-5 de 15-40%.<sup>1</sup>

Los pacientes con CURB 65 con puntaje de 0-1 tienen bajo riesgo de muerte y pueden ser tratados como ambulatorios, los que tienen puntaje de 2 tienen riesgo moderado de muerte por lo que se deberá considerar el tratamiento en hospitalización, así como los pacientes con 3 o más tienen alto riesgo de muerte por lo que es necesario vigilar en hospitalización, en los que tienen puntaje de 4 y 5 debe valorarse la necesidad de ingreso a UCI<sup>1</sup>, sin embargo; el CURB65 no se ha estudiado extensivamente como el índice de severidad.<sup>2</sup> La admisión directa a UCI será cuando el paciente requiere vasopresores o tiene insuficiencia respiratoria aguda que requiere intubación y asistencia mecánica ventilatoria.<sup>1</sup>

Aproximadamente 10% de los pacientes con NAC requieren manejo en UCI.<sup>2</sup> La admisión directa a una unidad de cuidados intensivos o a una unidad de alto monitoreo está recomendada para pacientes con 3 de los criterios menores para Neumonía Adquirida en la Comunidad que se presentan a continuación:

- Criterios menores:

- \* Frecuencia respiratoria >30 por minuto.
- \* PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> <250.
- \* Infiltrados multilobares.
- \* Confusión / desorientación.
- \* Uremia (niveles de BUN >20mg/dl)
- \* Leucopenia <4000 células/mm<sup>3</sup>
- \* Trombocitopenia <100,000 células/mm<sup>3</sup>
- \* Hipotermia <36° Centígrados.
- \* Hipotensión que requiere resucitación de fluidos de forma agresiva.

- Criterios mayores:

- \* Ventilación mecánica invasiva.
- \* Choque séptico con la necesidad de vasopresores.<sup>2</sup>

Sin embargo, es importante destacar que la hospitalización puede incrementar el riesgo de eventos tromboembólicos y sobreinfección por bacterias con mayor virulencia o resistentes.<sup>1</sup>

Las razones para la admisión en pacientes con *bajo riesgo de mortalidad* se encuentran en las siguientes 4 categorías:

- 1) complicaciones de la neumonía por sí misma.
- 2) exacerbación de enfermedades subyacentes.
- 3) imposibilidad para recibir medicamentos orales o tratamiento ambulatorio.
- 4) múltiples factores de riesgo que incluyan una saturación arterial de oxígeno <90% o presión arterial de oxígeno <60mmHg como una complicación de la neumonía.<sup>2</sup>

Además los pacientes con bajo riesgo en la escala de índice de severidad requerirán hospitalización cuando presenten choque, descompensación de enfermedades subyacentes, problemas sociales y para ingesta de medicamentos por vía oral. Otras necesidades médicas o psicosociales que requieren cuidados hospitalarios incluyen vómito intratable, abuso de drogas intravenosas, pobre estado funcional y disfunción cognitiva. La neumonía puede exacerbar una enfermedad subyacente tal como enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca congestiva o diabetes mellitus, las cuales por sí mismas requieren admisión hospitalaria.<sup>2</sup>

Algunos factores asociados con incremento en la mortalidad de pacientes con NAC incluyen ingestión aguda de alcohol y delirium tremens, hipoglucemia e hiperglucemia, acidosis metabólica oculta o niveles elevados de lactato e hiponatremia.<sup>2</sup>

Estudios epidemiológicos sugieren un incremento en la predisposición de la infección en pacientes acianos, este hallazgo secundario a inmunosupresión, por la interacción del envejecimiento en el sistema inmune, comorbilidades y medicamentos. Acorde a literatura reciente se ha observado que existe remodelamiento del sistema inmune durante la senescencia: con una producción reducida de células B y T en médula ósea y timo, así como disminución de la función de linfocitos maduros.<sup>12</sup>

Un método conocido para clasificar condiciones de comorbilidades es el Índice de Comorbilidad de Charlson en donde se enlistan 18 enfermedades y condiciones con mayor impacto en la supervivencia, por ejemplo; insuficiencia cardíaca, hepática y renal, enfermedades pulmonares crónicas, diabetes, hemiplejia, cáncer, leucemia y SIDA. Para cada condición, se otorgan entre 1 y 6 puntos y se suman para la puntuación final.<sup>14</sup>

Más recientemente, fue creado el SMART-COP (presión sistólica, radiografía de tórax multilobar, niveles de albumina, frecuencia respiratoria, taquicardia, confusión, niveles de oxígeno, pH arterial) fue creado para predecir cuales son los pacientes que requieren manejo respiratorio intensivo o vasopresor, donde un puntaje de 3 o mayor se identifica en el 92% de aquellos que recibieron dicho tratamiento, mientras que la sensibilidad del índice de severidad y CURB-65, son del 74 y 39% respectivamente.<sup>6</sup>

Sin embargo el principal hallazgo encontrado en un estudio es que ninguno de los índices realizados satisfactoriamente, predicen a 1 año la mortalidad después del tratamiento intrahospitalario, predominantemente adultos mayores con NAC. Ya que cada índice de severidad de neumonía está bien validado para predecir solo la mortalidad a 30 días. Siendo necesarias nuevas investigaciones acerca de marcadores pronósticos para una mayor vigilancia y rehabilitación para pacientes con NAC quienes con considerados clínicamente curados y así reducir la mortalidad a largo plazo.<sup>14</sup>

## BIOMARCADORES ÚTILES PARA PREDICCIÓN DEL PRONÓSTICO EN PACIENTES GERIÁTRICOS.

Marcadores tales como niveles de proteína C reactiva (PCR), conteo de leucocitos, niveles de procalcitonina, pro-adrenomedulina y péptido natriurético, se han usado para el pronóstico de pacientes con NAC.<sup>5</sup>

La procalcitonina es un péptido precursor de calcitonina la cual es liberada por las células del parénquima en respuesta a toxinas bacterianas, seguida de la elevación de niveles séricos en pacientes con infecciones bacterianas, en contraste, de lo que sucede en pacientes con infecciones virales donde se encuentra baja.<sup>15</sup> Se ha utilizado prospectivamente para facilitar la decisión del uso de agentes antibacterianos en pacientes con neumonía. Se ha indicado no prescribir antibióticos en pacientes con niveles de procalcitonina <0.1mcg/L pero son ampliamente recomendados en pacientes con niveles >0.25mcg/L.<sup>16-17</sup>

La proteína C reactiva ha mostrado un uso más limitado. Un estudio mostró que niveles >40mg/L tienen una sensibilidad y especificidad para neumonía bacteriana de 73 y 65% respectivamente.<sup>18</sup>

Ahkee y colaboradores encontraron una relación inversa entre mortalidad y conteo de leucocitos. En pacientes geriátricos con NAC, el índice de mortalidad fue siete veces mayor en aquellos sin leucocitosis al momento de la hospitalización que el grupo con esta condición. Los autores sugieren que esto puede ser como un marcador de un sistema inmune anormal. En el resto de los estudios no se ha encontrado relación entre niveles de procalcitonina y mortalidad.<sup>5</sup>

## TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO ACORDE A LAS GUIAS DE LA IDSA.

La principal meta terapéutica es la erradicación del organismo infectante con la resolución de la enfermedad clínica. Las recomendaciones en las guías de la IDSA se basaron en los resultados de cultivos y patrones de sensibilidad de pacientes con diagnóstico etiológico positivo. Un retraso en el inicio de la terapia antimicrobiana tiene consecuencias adversas en muchas infecciones. La base de datos Medicare indica que el tratamiento antibiótico antes de la admisión hospitalaria estuvo asociado con baja mortalidad.<sup>2</sup>

La selección del régimen antimicrobiano para la terapia empírica está basada en algunos factores, incluyendo: los patógenos más frecuentes, eficacia probada de los tratamientos clínicos, factores de riesgo para resistencia antimicrobiana, comorbilidades, factores adicionales pueden afectar la elección del régimen antimicrobiano incluyendo el potencial para inducir resistencia antimicrobiana, propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas, patrón de seguridad y costos.<sup>19</sup>

Para las recomendaciones de la terapia antimicrobiana, se deberán considerar factores de riesgo específicos para cada paciente como se muestra en la tabla 2.<sup>2</sup>

**Tabla 2.** Condiciones epidemiológicas y/o factores de riesgo relacionados con patógenos específicos en Neumonía Adquirida en la comunidad.

Condiciones.	Patógenos comúnmente aislados
Alcoholismo	Streptococcus pneumoniae, anaerobios orales, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter especies, Mycobacterium tuberculosis.
EPOC y/o tabaquismo	Haemophilus influenzae, Pseudomonas aeruginosa, Legionella especies, S. pneumoniae, Moraxella catarrhalis, Chlamydophila pneumoniae.
Aspiración.	Patógenos entéricos Gram negativos, anaerobios orales.
Abscesos pulmonares.	Staphylococcus aureus meticilino resistente, anaerobios orales, neumonía fungica endémica, M. tuberculosis, micobacteria atípica.
Exposición a murciélagos o aves	Histoplasma capsulatum
Exposición a aves	Chlamydophila psittaci
Exposición a conejos.	Francisella tularensis
Exposición a animales de granja o gatos.	Coxiella burnetti
Infección por VIH (temprana)	S. pneumoniae, H. influenzae, M. tuberculosis
Infección por VIH (tardía)	Los patógenos descritos previamente más Pneumocystis jirovecii, Cryptococcus, Histoplasma, Aspergillus, micobacterias atípicas, P. aeruginosa, H. influenzae
Viaje en crucero o estancia en hotel las 2 semanas previas.	Especies de Legionella
Viaje o residencia en el suroeste de Estados Unidos.	Coccidioides especies, Hantavirus.
Viaje o residencia en el sureste y este de Asia.	Burkholderia pseudomallei, influenza.
Influenza en la comunidad	Influenza, S. pneumoniae, S. aureus, H. influenzae
Tos de más de 2 semanas con expectoración o vómito	Bordetella pertusis.
Enfermedad pulmonar estructural (bronquiectasias)	Pseudomonas aeruginosa, Burkholderia cepacia, S. aureus.
Uso de drogas intravenosas.	S. aureus, anaerobios, M. tuberculosis, S. pneumoniae
Obstrucción endobronquial.	Anaerobios, S. pneumoniae, H. influenzae, S. aureus.
En el contexto de bioterrorismo.	Bacillus anthracis (anthrax), Yersinia pestis, Francisella tularensis.
Mandell L, Wunderink R, Anzueto A, Bartlett J, Campbell D, Dean N y cols. Infectious Diseases Society of America / American Thoracic Society Consensus Guidelines on the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults. CID 2007; 44. S46	

Los estudios han mostrado que el reposo, tomar abundantes líquidos y evitar el tabaco son medidas que mejoran la condición del paciente con NAC. La pulso-oximetría es un método efectivo para evaluar la saturación de oxígeno en los pacientes con NAC, donde una saturación por debajo del 94% es un factor pronóstico y una indicación de oxigenoterapia. El dolor pleurítico debe ser tratado con analgésicos como paracetamol o antiinflamatorios no esteroideos.<sup>1</sup>

El paciente ambulatorio deberá revisarse a las 24 horas de iniciado el tratamiento, para evaluar la severidad de esta y decidir si continúa con manejo ambulatorio o debe ser enviado al hospital.<sup>1</sup>

La proporción de pacientes adultos con NAC deben recibir la primera dosis de antibióticos a las 6 horas de haber llegado al hospital.<sup>4</sup> Al ingreso al hospital se deberá realizar radiografía de tórax, oxígeno nasal, tratando de mantener una tensión de oxígeno por encima de 8kPa y una saturación de oxígeno de 94 a 98%, también se deberá evaluarla reposición de líquidos IV. Se deberá realizar profilaxis intravenosa con heparina de bajo peso molecular para aquellos pacientes con problemas de movilización.<sup>1</sup>

La elección del antibiótico se hará con base en la frecuencia del agente patógeno, gravedad de la enfermedad, vía de administración del fármaco y lugar de la atención del paciente.<sup>1</sup> El uso de antibióticos en pacientes con NAC estará basado en el test bacteriológico y patrones de resistencia de un hospital específico.<sup>20</sup>

#### TRATAMIENTO ANTIMICROBIANO EMPIRICO EN LA COMUNIDAD DEL PACIENTE CON NAC DE BAJO RIESGO.

La mayoría de los pacientes con NAC reciben tratamiento con éxito, sin necesidad de un aislamiento o identificación del microorganismo. El tratamiento antibiótico inicial se debe dirigir al germen más esperado, en este caso el *Streptococcus pneumoniae*, se ha presentando como el principal agente causal en más del 50% de los casos.<sup>1</sup>

Los estudios microbiológicos in vitro no han mostrado superioridad de las fluoroquinolonas y macrólidos (claritromicina y azitromicina), con respecto a la amoxicilina. El antibiótico de elección para *S. pneumoniae* por su sensibilidad es la amoxicilina a dosis de 500mg 3 veces al día por vía oral por 7 a 10 días. En caso de intolerancia o hipersensibilidad a las penicilinas, se puede dar doxiciclina 200mg iniciales y luego 100mg cada 12 horas vía oral o claritromicina 500mg vía oral cada 12 horas por 7 a 10 días.<sup>1</sup>

La mayoría de los pacientes con NAC, mejoran al iniciar la terapia antimicrobiana apropiada evidenciado por la resolución de los síntomas, hallazgos físicos y signos de laboratorio de infección activa. Sin embargo; algunos síntomas pueden persistir durante la convalecencia.<sup>21,22,23</sup>

#### TRATAMIENTO ANTIMICROBIANO EMPÍRICO EN LA COMUNIDAD DEL PACIENTE CON NAC DE MODERADO A ALTO RIESGO.

Retrasar el inicio del tratamiento con antibióticos está asociado a mal pronóstico. El recibir tratamiento inicial da más del 20% de posibilidades de sobrevivir al paciente. Postergar el tratamiento antimicrobiano más de 6 horas entre la admisión hospitalaria y la administración de antibióticos produce aumento de la mortalidad en pacientes jóvenes en las primeras 5 horas. La administración de

antibióticos previa a los estudios microbiológicos puede conducir a no identificar el agente patógeno. Sin embargo, no justifica el no iniciar tratamiento antimicrobiano.<sup>1</sup>

En adultos jóvenes sanos, embarazadas e inmunosuprimidos, debe considerarse la posibilidad de influenza sobre todo si es período estacional o hay empiema, con la finalidad de iniciar tratamiento empírico con oseltamivir.<sup>1</sup>

#### DURACIÓN DE LA TERAPIA ANTIBIÓTICA.

Los pacientes con NAC deben ser tratados por un mínimo de 5 días (nivel de evidencia I), manteniéndose afebril durante 48-72 horas, y no debe tener más de 1 signo de inestabilidad clínica antes de discontinuar la terapia. Una larga duración de la terapia puede ser necesaria cuando la terapia inicial no fue activa contra el patógeno identificado o si se complicó por una infección extrapulmonar tales como meningitis o endocarditis.<sup>2</sup>

La mayoría de los pacientes han sido tratados durante 7 a 10 días o más. En tratamientos con azitromicina se usa durante 3 a 5 días como terapia oral para pacientes ambulatorios. En un estudio reciente, altas dosis de levofloxacino (750mg) durante 5 días fue igual de efectiva que dosis de 500mg pero por 7-10 días.<sup>2</sup>

#### GENERALIDADES DEL MANEJO INTRAHOSPITALARIO DEL PACIENTE CON NAC.

Si el tratamiento se administra dentro de las primeras 8 horas de ingreso al hospital, se ha demostrado una reducción de la mortalidad en un 15%. Al paciente que ingresa a un hospital de forma inmediata debe realizarse radiografía de tórax, para descartar o confirmar la presencia de NAC. El tratamiento antimicrobiano debe iniciarse dentro de las primeras 4 horas de ingreso al hospital. La elección del antibiótico se hará en base a la frecuencia del agente patógeno, severidad de la enfermedad, vía de administración del fármaco y lugar de atención del paciente.<sup>1</sup>

**Tabla 3.** Antibióticos empíricos recomendados para neumonía adquirida en la comunidad.

<p><b>Tratamiento ambulatorio</b></p> <p>1. Previamente sano y sin uso de antimicrobianos los 3 meses previos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Macrólido (Nivel de evidencia I)</li> <li>- Doxiciclina (Nivel de evidencia III)</li> </ul> <p>2. Presencia de comorbilidades tales como enfermedad cardíaca crónica, pulmonar, hepática o renal; diabetes mellitus, alcoholismo, cáncer, asplenia, condiciones de inmunosupresión o uso de fármacos inmunosupresores o uso de antimicrobianos los 3 meses previos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una fluoroquinolona respiratoria (moxifloxacino, gemifloxacino o levofloxacino [750mg]) (Nivel de evidencia I)</li> <li>- Un beta-lactámico + macrólido (Nivel de evidencia I)</li> </ul> <p>3. En regiones con un índice alto (&gt;25%) de infección con <i>Streptococcus pneumoniae</i> resistente a macrólidos, considerar el uso de agentes alternativos como se describe en el número 2, para pacientes sin comorbilidades (Nivel de evidencia II).</p>
<p><b>Hospitalizados (no en Unidad de Cuidados Intensivos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una fluoroquinolona respiratoria (Nivel de evidencia I)</li> <li>- Un beta-lactámico + macrólido (Nivel de evidencia I)</li> </ul>
<p><b>Hospitalizados en Unidad de Cuidados Intensivos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un beta lactámico (cefotaxima, ceftriaxona o ampicilina-sulbactam) + azitromicina (Nivel de evidencia II) o</li> <li>- Una fluoroquinolona respiratoria (Nivel de evidencia I)</li> <li>- Para pacientes alérgicos a la penicilina, una fluoroquinolona respiratoria y aztreonam son recomendados.</li> </ul>
<p><b>Consideraciones especiales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si se considera <i>Pseudomonas</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Betalactámicos antipseudomonas (piperacilina/tazobactam, cefepime, imipenem o meropenem) + ciprofloxacino o levofloxacino (750mg). O</li> <li>* Betalactámico + un aminoglucósido y azitromicina. O</li> <li>* Beta lactámico * un aminoglucósido y una fluoroquinolona antipseudomonas (para pacientes alérgicos a la penicilina sustituirlo por aztreonam) (Nivel de evidencia III).</li> </ul> </li> <li>- Si se aísla <i>Staphylococcus aureus</i> metilino resistente: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Vancomicina o linezolid (Nivel de evidencia III)</li> </ul> </li> </ul>
<p>Mandell L, Wunderink R, Anzueto A, Bartlett J, Campbell D, Dean N y cols. Infectious Diseases Society of America / American Thoracic Society Consensus Guidelines on the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults. CID 2007; 44: S45</p>

Las quinolonas deben ser empleadas cuidadosamente ya que incrementan el riesgo de producción de bacterias resistentes y multi-resistentes.<sup>24</sup> El uso empírico de fluoroquinolonas no debe considerarse en pacientes con riesgo para *Mycobacterium tuberculosis* sin una evaluación apropiada para infección por tuberculosis, ya que su empleo se ha asociado con retraso en el diagnóstico, incremento en la resistencia y pobres resultados.<sup>19</sup>

## TRATAMIENTO ANTIMICROBIANO EMPÍRICO INTRAHOSPITALARIO DEL PACIENTE CON NAC DE BAJA SEVERIDAD.

Aproximadamente el 20% de los pacientes con NAC son hospitalizados debido a la severidad de la infección, respuesta insatisfactoria al tratamiento inicial prescrito por el médico general, comorbilidad y cuidado inapropiado en su casa. Estudios retrospectivos comparativos de eficacia de la combinación de beta lactámicos más macrólidos versus la monoterapia con fluoroquinolona, han demostrado que la terapia combinada reduce significativamente la mortalidad.<sup>1</sup>

Las comorbilidades o los tratamientos antimicrobianos recientes aumentan la probabilidad de infección con *S. pneumoniae* drogo-resistentes y bacilos entéricos Gram negativos. Para tales pacientes, las opciones terapéuticas empíricas son:

- a) Monoterapia con quinolona respiratoria (levofloxacino, moxifloxacino o gemifloxacino).
- b) Combinación de un beta lactámico (cefotaxima, ceftriaxona, ampicilina) más un macrólido (azitromicina, claritromicina o eritromicina).<sup>1</sup>

Los estudios doble ciego han demostrado que el ertapenem puede ser equivalente a la Ceftriaxona. Además presenta excelente actividad contra anaerobios, *S. pneumoniae* drogo-resistente y la mayoría de especies de enterobacterias, pero no contra *Pseudomonas*.<sup>1</sup>

En pacientes con baja severidad de la enfermedad que requieren admisión hospitalaria por otras razones, tales como: comorbilidades o necesidades sociales, se prefiere el tratamiento con amoxicilina. Los agentes alternativos para pacientes intolerantes son doxiciclina y macrólidos (claritromicina y eritromicina).<sup>1</sup>

En los pacientes que son admitidos en el hospital con moderada severidad de la enfermedad, el tratamiento efectivo es con beta-lactámico (amoxicilina) más macrólido (claritromicina).<sup>1</sup> Se ha establecido que cuando el tratamiento oral no es tolerado, la amoxicilina parenteral o penicilina se puede utilizar como alternativas. La claritromicina cada 12 horas es el macrólido preferido.<sup>1</sup> En pacientes intolerantes a la penicilina y en quienes el tratamiento oral es inapropiado, levofloxacino intravenoso una vez al día o una combinación de cefalosporinas intravenosas más claritromicina intravenosa es la alternativa de elección.<sup>1</sup>

Los siguientes regímenes son recomendados para el tratamiento en el hospital de la neumonía de severidad baja a moderada:

- a) Una quinolona respiratoria (levofloxacino 750mg, moxifloxacino 400mg).
- b) Un beta lactámico (ceftriaxona, cefotaxima) más un macrólido (claritromicina, eritromicina).
- c) En pacientes alérgicos se recomienda una quinolona respiratoria (levofloxacino 750mg, moxifloxacino 400mg).<sup>1</sup>

## TRATAMIENTO ANTIMICROBIANO EMPÍRICO INTRAHOSPITALARIO DEL PACIENTE CON NAC DE MODERADO Y ALTO RIESGO.

El manejo de antibióticos en la NAC de moderado a alto riesgo es similar al manejo en la comunidad, ya que el *S. pneumoniae* es el principal causante, otro germen que puede causar la enfermedad es la *Legionella* sp.<sup>1</sup> El tratamiento vía oral es preferible en estos pacientes, la vía intravenosa se indica solo en pacientes graves o con intolerancia.<sup>1</sup>

Las opciones de tratamiento se deben individualizar de acuerdo a la gravedad.

- a) Fluoroquinolona sola (levofloxacino 750mg vía oral o intravenosa, moxifloxacino 400mg vía oral o intravenosa cada 24 horas).
- b) Beta lactámico (cefotaxima 1 a 2 gramos vía intravenosa cada 8 horas o ceftriaxona 2 gramos intravenoso cada 8 horas) más macrólido (claritromicina 500mg cada 12 horas).
- c) Beta lactámico (cefotaxima 1 a 2 gramos intravenoso cada 8 horas o ceftriaxona 2 gramos intravenoso cada 8 horas) más fluoroquinolona, en pacientes alérgicos a penicilina.<sup>1</sup>

Los tratamientos antimicrobianos deben ser administrados por 10 a 14 días; si hay mejoría pasar a un tratamiento oral 3 días después de cursar sin fiebre.<sup>1</sup>

## ELECCIÓN DE TRATAMIENTO ANTIMICROBIANO EMPÍRICO INTRAHOSPITALARIO DEL PACIENTE CON NAC MUY SEVERA.

La mortalidad se incrementa en forma importante en los casos de NAC de alta severidad y la enfermedad puede progresar antes de que se cuente con resultados de los estudios microbiológicos. Para estos casos el *S. pneumoniae* continua siendo el germen más frecuente; *S. aureus* y los bacilos entéricos Gram (-) son menos comunes pero con alta mortalidad, por lo que se recomienda el uso de betalactámicos de amplio espectro. La administración intravenosa de antibióticos es de elección, lo que se pretende es la rápida distribución y altas concentraciones de los antibióticos en sangre.<sup>1</sup>

El régimen más utilizado es amoxicilina/ácido clavulánico, con excelente respuesta para neumococo, *H. influenzae*, *S. aureus* y anaerobios. Las cefalosporinas y fluoroquinolonas están indicadas como alternativas de tratamiento pero no son los medicamentos de primera elección.<sup>1</sup>

En un estudio retrospectivo, se encontró que los pacientes con NAC tratados con moxifloxacino tienen un alto riesgo de aislamientos subsecuentes de organismos multidrogo-resistentes a los 90 días de terapia comparado con pacientes que fueron tratados con Ceftriaxona + Azitromicina. Esto puede ser secundario a que las fluoroquinolonas se usan para una amplia variedad de indicaciones que se

han correlacionado con colonización e infecciones causadas por *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente, bacilos gran negativos, *enterococcus vancomicino-resistentes* y *Clostridium difficile*.<sup>25</sup>

## ELECCIÓN DE TRATAMIENTO ANTIMICROBIANO EMPÍRICO INTRAHOSPITALARIO DE ACUERDO AL GERMEN.

Microorganismo	Primera línea.	Terapia Alternativa
<b><i>Streptococcus pneumoniae</i></b> - No resistente a penicilina; MIC <2mg/mL  - Resistente a penicilina; MIC >2mg/mL	Penicilina G, amoxicilina  Agentes con base a la sensibilidad, incluyendo cefotaxima, ceftriaxona, fluoroquinolona.	Macrólido, cefalosporinas orales y parenterales, clindamicina, doxiciclina, fluoroquinolona respiratoria.  Vancomicina, linezolid, altas dosis de amoxicilina.
<b><i>Haemophilus influenzae</i></b> . - No producción de beta-lactamasas.  - Producción de beta-lactamasas.	Amoxicilina  Cefalosporinas de segunda o tercera generación, amoxicilina-clavulanato.	Fluoroquinolona, doxiciclina, azitromicina, claritromicina.  Fluoroquinolona, doxiciclina, azitromicina, claritromicina.
<b><i>Mycoplasma pneumoniae</i> / <i>Chlamydophila pneumoniae</i></b>	Macrólido, tetraciclina	Fluoroquinolonas
<b><i>Legionella especies</i></b>	Fluoroquinolona, azitromicina	Doxiciclina
<b><i>Chlamydophila psittaci</i></b> .	Tetraciclina	Macrólido
<b><i>Coxiella burnetii</i></b> .	Tetraciclina	Macrólido
<b><i>Francisella tularensis</i></b>	Doxiciclina	Gentamicina, estreptomina.
<b><i>Yersinia pestis</i></b> .	Estreptomina, gentamicina	Doxiciclina, fluoroquinolona
<b><i>Bacillus anthracis</i></b>	Ciprofloxacino, levofloxacino, doxiciclina	Otras fluoroquinolona; beta lactámicos; si es susceptible; rifampicina, clindamicina, cloranfenicol.
<b><i>Enterobacteriaceae</i></b> .	Cefalosporinas de tercera generación, carbapenémicos.	Beta lactámicos / inhibidor de betalactamasa, fluoroquinolonas
<b><i>Pseudomonas aeruginosa</i></b> .	Beta lactámicos antipseudomonas mas (ciprofloxacino o levofloxacino o aminoglucósidos)	Aminoglucósidos mas (ciprofloxacino, levofloxacino)
<b><i>Burkholderia pseudomallei</i></b>	Carbapenémicos, ceftazidima	Fluoroquinolonas, TMP/SMX
<b><i>Acinetobacter especies</i></b> .	Carbapenémicos	Cefalosporinas – aminoglucósidos, ampicilina-sulbactam, colisitina.
<b><i>Staphylococcus aureus</i></b> . - Meticilino susceptible.  - Meticilino resistente.	Penicilina antiestafilococica.  Vancomicina o linezolid.	Cefazolina, clindamicina  TMP-SMX
<b><i>Bordetella pertusis</i></b>	Macrólido	TMP-SMX
<b>Anaerobios (aspiración)</b>	Beta lactámicos / inhibidor de betalactamasa, clindamicina	Carbapenémicos
<b><i>Virus de la influenza</i></b>	Oseltamivir o zanamivir.	
<b><i>Mycobacterium tuberculosis</i></b> .	Isoniazida + rifampicina + etambutol + pirazinamida.	
<b><i>Coccidioides especies</i></b> .	Itraconazol, fluconazol	Anfotericina B
<b><i>Histoplasmosis</i></b> .	Itraconazol	Anfotericina B
<b><i>Blastomycosis</i></b>	Itraconazol	Anfotericina B

Mandell L, Wunderink R, Anzueto A, Bartlett J, Campbell D, Dean N y cols. Infectious Diseases Society of America / American Thoracic Society Consensus Guidelines on the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults. CID 2007: 44. S50

## FACTORES Y ACCIONES EN LOS PACIENTES SIN RESPUESTA AL TRATAMIENTO PARA NAC.

En pacientes con falta de respuesta a la terapia empírica inicial deben considerarse otras posibilidades, entre éstas, determinar primero si el diagnóstico de NAC es el correcto.<sup>1</sup> Cerca del 6-15% de pacientes hospitalizados con NAC no responden al tratamiento empírico inicial. Definida como una situación en la cual existe una respuesta clínica inadecuada a la terapia empleada.<sup>2</sup> Se debe efectuar una revaloración tanto clínica como radiológica buscando la posibilidad de un segundo diagnóstico o la presentación de una complicación de la NAC como derrame pleural y/o empiema, formación de un absceso pulmonar o incremento de las opacidades.<sup>1</sup>

Entre las causas para que no haya respuesta al tratamiento se identifican: edad avanzada, comorbilidad grave (diabetes mellitus, insuficiencia renal, EPOC, etc) y factores del agente infeccioso por su virulencia intrínseca.<sup>1</sup> Entre los factores de riesgo independiente en la falta de respuesta a la terapia se han identificado la afectación multilobular, neumonía cavitada, presencia de derrame pleural, enfermedad hepática coexistente, cáncer, enfermedad neurológica, neumonía por aspiración, por Legionella, por gram negativos, leucopenia, enfermedad severa al momento de la admisión y terapia antimicrobiana inadecuada.<sup>1</sup>

El absceso pulmonar es una complicación rara de la NAC, suele presentarse en pacientes inmunosuprimidos o alcohólicos y es antecedida por un evento de broncoaspiración. En estos casos debe considerarse la presencia de infección por bacterias anaerobias, S. aureus, bacilos entéricos gram negativos o S. milleri. El drenaje del absceso pulmonar mediante neumotomía puede estar indicado en algunos casos.<sup>1</sup>

Infección metastásica. Los pacientes con NAC pueden desarrollar ocasionalmente infección metastásica, reportándose por esta complicación meningitis, peritonitis, endocarditis y artritis séptica, por otra parte, se puede presentar pericarditis purulenta en relación directa con un empiema. La toracocentesis temprana se encuentra indicada en todos los pacientes con derrame paraneumónico. Ante la presencia de empiema franco o líquido pleural claro con pH <7.2 se debe efectuar drenaje mediante sonda endopleural.<sup>1</sup>

Los criterios para determinar estabilidad clínica son los siguientes:

- Temperatura <37.8° Centígrados.
- Frecuencia cardíaca <100 por minuto
- Frecuencia respiratoria <24 por minuto
- Presión arterial sistólica >90mmHg.
- Saturación arterial de oxígeno >90% o pO<sub>2</sub> >60mmHg al aire ambiente.
- Capacidad para mantener la vía oral.
- Estado mental normal.<sup>2</sup>

## MANEJO DE SEPSIS SEVERA Y FALLA RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS.

Brandberg et al. reporta que pacientes >80 años admitidos en la UCI que recibieron soporte mecánico ventilatorio por un corto período tienen una alta mortalidad intrahospitalaria (33.7% versus 22.8%) en comparación con pacientes jóvenes.<sup>12</sup>

La ventilación no invasiva se ha utilizado en el tratamiento de falla respiratoria aguda en la neumonía, mostrándose que disminuye la necesidad de intubación y el índice de mortalidad, mejorando significativamente la disnea y gases arteriales, por lo que se concluye que puede ser un tratamiento alternativo para pacientes ancianos que no son candidatos para intubación.<sup>12</sup>

## RESISTENCIA ANTIMICROBIANA.

La emergencia de *S. pneumoniae* drogo-resistente es bien documentada. La resistencia a penicilina y cefalosporinas ha disminuido, mientras que la resistencia a macrólidos continua incrementando. Los datos disponibles sugieren que el nivel de relevancia clínica de resistencia de la penicilina es una concentración mínima inhibitoria de al menos 4mg/L.<sup>2</sup>

Los factores de riesgo para infección con *S. pneumoniae* resistente a beta lactámicos incluye edad <2 o >65 años, terapia con beta lactámicos en los 3 meses previos, alcoholismo, comorbilidades, tratamiento o inmunosupresión y exposición a centros de cuidados.<sup>2</sup>

Recientemente se ha observado un incremento en la incidencia de neumonía por *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, que puede tener 2 patrones: el desarrollo típico de colonias adquiridas en el hospital, y recientemente, colonias fenotípicamente, genotípicamente y epidemiológicamente distintas. Muchas de ellas contienen el gen para leucocidina de Panton-Valentine, una toxina asociada con características clínicas de neumonía necrotizante, choque y falla respiratoria, así como formación de absceso y empiema.<sup>2</sup>

Los pacientes ancianos tienen múltiples factores de riesgo para adquirir infecciones por patógenos multi-drogo resistentes. Los contactos frecuentes con el sistema de salud es uno de los factores de riesgo más importantes e incluyen hospitalizaciones previas, facilidad a casas de cuidado, programas de salud en el hogar (terapia intravenosa y cuidado de heridas en casa), hemodiálisis y tratamiento antibiótico en los 3 meses previos.<sup>12</sup>

## OTRAS CONSIDERACIONES EN EL TRATAMIENTO.

Drotrecogin alfa activado es la primera terapia inmunomoduladora aprobada para sepsis severa. Fue aprobado por la FDA para pacientes con alto riesgo de muerte, sugiriéndose como criterio, un score APACHE II (Acute Physiologic and Chronic Health Assessment) >25. La mayor reducción en la mortalidad fue para la infección por *S. pneumoniae*. Los pacientes con hipoxemia o distress respiratorio deben recibir tratamiento con ventilación no invasiva con precaución, al menos que requiera intubación inmediata por hipoxemia severa e infiltrados alveolares bilaterales. La ventilación con bajo volumen tidal (<6cm<sup>3</sup>/kg de peso ideal) debe ser usada para pacientes con neumonía bilateral difusa o ARDS.<sup>2</sup>

## PREVENCIÓN PRIMARIA. INMUNIZACIÓN.

La vacuna contra la influenza previene la neumonía, la hospitalización y la muerte. En adultos mayores de 65 años, la vacuna contra la influenza se asoció con la reducción en el riesgo de hospitalización por enfermedades cardiacas (19%), enfermedad cerebrovascular (16-23%), neumonía o influenza (29-32%) y reducción en el riesgo de muerte por todas las causas (48-50%).<sup>1</sup>

Se ha documentado la efectividad de la vacuna contra los polisacáridos del neumococo para prevenir la infección masiva (bacteriemia y meningitis) entre adultos jóvenes con enfermedades crónicas y en ancianos. La efectividad global en mayores de 65 años es del 44 al 75%.<sup>1</sup>

Está indicado aplicar la vacuna contra la influenza a:

- Todas las personas de 50 años o más.
- Personas que estén en contacto con familiares con riesgo de complicaciones por influenza.
- Trabajadores de la salud.

La vacuna conjugada contra neumococo se recomienda en todos los adultos mayores de 65 años y en especial en aquellos con enfermedades crónicas. Los trabajadores de la salud que se desempeñan en consultorios, hospitales e instituciones de asistencia deben de vacunarse cada año contra la influenza.<sup>1</sup>

## PREVENCIÓN SECUNDARIA. DETECCION DE FACTORES DE RIESGO.

Los factores de riesgo para NAC relacionados con la población son: edad mayor a 65 años, tabaquismo, alcoholismo, comorbilidades (EPOC, cáncer, DM2 e ICC), inmunosupresión y tratamiento con esteroides.<sup>1</sup> Promover programas de educación para limitar el consumo de tabaco, alcohol y favorecer una nutrición adecuada.<sup>1</sup> El tabaquismo es un factor de riesgo establecido para NAC, por lo que es importante el retiro de este hábito.<sup>4</sup>

## VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO.

No hay evidencia sobre el valor de repetir la radiografía de tórax a las 6 semanas después del alta hospitalaria en los sujetos que han evolucionado satisfactoriamente, solo deberá realizarse en aquellos que persistan con síntomas o signos físicos o quienes tengan un alto riesgo de patología maligna especialmente pacientes >50 años.<sup>1</sup>

Los pacientes deben ser evaluados 24 horas antes de ser dados de alta a su domicilio, no deben presentar más de una de las siguientes características: temperatura >37.8° centígrados, frecuencia cardíaca >100/min, frecuencia respiratoria >24/min, presión sanguínea sistólica <90mmHg, saturación de oxígeno <90%, incapacidad para tolerar la vía oral y estado mental alterado.<sup>1</sup>

La persistencia de hipoxia, a pesar de administración máxima de oxígeno, hipercapnia progresiva, acidosis severa (pH< 7.26), choque o deterioro en el estado de alerta deben ser atendidos en unidades de cuidados intensivos para asistencia mecánica ventilatoria y apoyo cardiovascular.<sup>1</sup>

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En el Hospital Central Norte se usa el tratamiento establecido por la IDSA como terapia antimicrobiana empírica para pacientes con neumonía adquirida en la comunidad que ingresan al servicio de Medicina Interna, sin embargo; no se han obtenido resultados favorables en algunos de los casos, lo que conlleva a tener más días de hospitalización y reingresos. Por lo que es necesario determinar cuáles son los microorganismos aislados con mayor frecuencia en nuestra población.

#### **3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**

¿Cuál es la frecuencia de microorganismos aislados en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad en el servicio de Medicina Interna en el Hospital Central Norte que recibieron tratamiento acorde a las guías de la IDSA en el periodo comprendido de Enero del 2013 a Mayo 2015?

### **4. JUSTIFICACIONES.**

Científica: En la actualidad la neumonía adquirida en la comunidad se encuentra dentro de las 5 principales causas de morbilidad y mortalidad en el Hospital Central Norte de Pemex, por lo que es de vital importancia determinar cuál es la frecuencia de microorganismos aislados en el servicio de Medicina Interna, para garantizar una terapia antimicrobiana empírica efectiva que disminuya la tasa de resistencia y estancias prolongadas.

El tratamiento se estableció, de acuerdo a las recomendaciones de las guías de la IDSA en pacientes hospitalizados que no cumplieron criterios para ingreso a Terapia Intensiva, sin embargo se debe considerar que la última actualización se realizó en el 2007 y es importante determinar si está vigente la asociación del tratamiento antimicrobiano con la frecuencia de microorganismos y la sensibilidad local.

Económica: optimizar el uso de antibióticos de forma racional en el Hospital Central Norte de PEMEX, de acuerdo a la determinación de los microorganismos principales causantes de neumonía adquirida en la comunidad, con la finalidad de reducir costos y días de hospitalización, así como tasas de reingreso hospitalario y resistencia antimicrobiana.

Académica: Obtener el diploma de especialidad en Medicina Interna.

## **5. HIPOTESIS.**

La frecuencia de microorganismos reportados por las guías de la IDSA es diferente a los aislados en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad en el servicio de Medicina Interna en el Hospital Central Norte en el periodo comprendido de Enero del 2013 a Mayo del 2015.

## **6. OBJETIVOS.**

### **6.1 GENERAL**

- Determinar si existe diferencia en la frecuencia de microorganismos aislados en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad que ingresaron al servicio de Medicina Interna en el Hospital Central Norte y recibieron tratamiento acorde a las guías de la IDSA en el periodo comprendido de enero del 2013 a Mayo del 2015.

### **6.2 ESPECÍFICO**

- Establecer cuál es la frecuencia de microorganismos en el servicio de Medicina Interna en el Hospital Central Norte.
- Determinar si los microorganismos aislados por cultivos del Hospital Central Norte, son sensibles al tratamiento establecido por las guías de la IDSA.
- Identificar la frecuencia de microorganismos aislados de acuerdo al grupo de edad.
- Identificar la frecuencia de microorganismos aislados en pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus 2.
- Incidencia de Neumonía por género y gérmenes más frecuentemente aislados.

## **7. MÉTODO.**

### ***7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO:***

- Observacional.
- Descriptivo
- Transversal.
- Retrospectivo.

### ***ANÁLISIS ESTADÍSTICO:***

- Descriptivo.

## 7.2 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

Variable	Clasificación	Definición teórica.	Definición operacional.	Indicador.
Germen Aislado (bacterias)	Cualitativa Nominal	Organismo microscópico causante de enfermedades	Microorganismos aislados mediante cultivos de expectoración.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pseudomonas aeruginosa.</li> <li>2. Escherichia coli</li> <li>3. Klebsiella pneumoniae.</li> <li>4. Klebsiella ozanae</li> <li>5. Acinetobacter baumannii</li> <li>6. Enterobacter cloacae</li> <li>7. Staphylococcus epidemidis.</li> <li>8. Staphylococcus aureus</li> <li>9. Enterococo fecalis.</li> <li>10. S. maltophilia.</li> <li>11. M. organii.</li> <li>12. S. pneumoniae</li> </ol>
Comparación de gérmenes de HCN y las guías de la IDSA.	Cualitativa Nominal	Organismo microscópico causante de enfermedades	<p>Microorganismos aislados mediante cultivos de expectoración que corresponden a:</p> <p><u>HCN</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. aeruginosa.</li> <li>2. E. coli.</li> <li>3. K. pneumoniae</li> </ol> <p><u>IDSA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. S. pneumoniae.</li> <li>5. M. pneumoniae</li> <li>6. C. pneumoniae</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si corresponden.</li> <li>2. No corresponden.</li> </ol>
Sensibilidad antimicrobiana	Cualitativa Nominal	Métodos in vitro que determinan la susceptibilidad de los microorganismos a una variedad de agentes antimicrobianos.	<p>Susceptibilidad de los microorganismos a la terapia antimicrobiana de primera línea establecida por la IDSA:</p> <p>a) ceftriaxona / claritromicina o azitromicina, b) levofloxacino.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si sensible a ceftriaxona / claritromicina o azitromicina</li> <li>2. No sensible a ceftriaxona / claritromicina o azitromicina</li> <li>3. Si sensible a levofloxacino.</li> <li>4. No sensible a levofloxacino.</li> <li>5. Sensible a ambos tratamientos.</li> <li>6. No sensible a ambos tratamientos.</li> <li>7. Sin antibiograma</li> </ol>

Variable	Clasificación	Definición teórica.	Definición operacional.	Indicador.
Frecuencia de gérmenes	Cualitativa Nominal	Organismo microscópico causante de enfermedades aislado por cultivo	Microorganismos aislados mediante cultivos	1. Bacterias. 2. Hongos. 3. Combinación.
Grupos de edad	Cuantitativa Discreta	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento	Pacientes a partir de los 18 a 64 años que cursen con cuadro de neumonía adquirida en la comunidad y mayores de 65, ya que de acuerdo al CURB-65 tienen mayor riesgo de mortalidad.	1.- 18-64 años 2.- >65 años
Diabetes Mellitus 2	Cualitativa Nominal	Enfermedad crónica que condiciona alteración del metabolismo de carbohidratos.	Pacientes diagnosticados con DM 2 o tratados con hipoglucemiantes.	1. Si 2. No
Género	Cualitativa Nominal	Mezcla de rasgos genéticos que diferencian a las especies en dos variedades.	Conjunto de características físicas y genéticas que distinguen a los pacientes en dos grupos.	1. Masculino 2. Femenino

### **7.3 UNIVERSO DE ESTUDIO**

El 100% de pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad (249 Pacientes).

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

La muestra con la que se trabajó durante este estudio fue probabilística, 112 pacientes.

## **7.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes hospitalizados con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad en el servicio de Medicina Interna.
- Sin criterios para ingreso a terapia intensiva.
- Pacientes mayores de 18 años que recibieron tratamiento acorde a las guías de la IDSA.

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Edad <17 años.
- Pacientes con manejo diferente al establecido en las guías de la IDSA a su ingreso.
- Pacientes con criterios para hospitalización en Unidad de Cuidados Intensivos.
- Expedientes incompletos
- Pacientes que no cuenten con cultivos de expectoración.
- Pacientes con EPOC.
- Cultivos con resultado de flora normal.

## **7.5 INSTRUMENTO DE INVESTIGACION.**

- Cédula.  
Es una herramienta de recolección de datos, como recurso en la cual el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información relevante para su investigación. Habitualmente el instrumento sintetiza en si toda la labor previa de la investigación, resumen los aportes del marco teórico al hacer una selección de datos que corresponde a los indicadores y por lo tanto a las variables.  
En este caso se utilizo una cédula en Excel en la cual se anotaron las variables utilizadas en el estudio como nombre, edad, género, si tienen antecedente de diabetes mellitus 2, microorganismos aislados y sensibilidad antimicrobiana como se muestra en el Anexo I.

## 7.6 DESARROLLO DEL PROYECTO.

Se realizó el aislamiento de microorganismos en cultivos de expectoración empleando medios de agar sangre, agar chocolate, Mac Conkey, Saboraud, candida ID2 (cromogénico) y una vez desarrollado el germen mediante el sistema MicroScan se realizó la determinación de la sensibilidad a antimicrobianos y/o la identificación en el nivel de especies de cocos Gram positivos facultativos y aerobios de crecimiento rápido, así como bacilos gram negativos.

Las pruebas de sensibilidad antimicrobiana son miniaturizaciones de la prueba de sensibilidad por dilución en caldo que se han deshidratado. Se diluyen diversos antimicrobianos en caldo Mueller-Hinton suplementado con calcio y magnesio hasta concentraciones que abarcan el intervalo de interés clínico. Después de la inoculación y rehidratación con una suspensión estandarizada del microorganismo y la incubación a 35° Centígrados durante un periodo mínimo de 16 horas, la concentración mínima inhibitoria (CMI) para el microorganismo se determina por la observación de la concentración antimicrobiana más baja que presente inhibición del crecimiento. Se utilizan pruebas convencionales y cromogénicas modificadas para la identificación de bacilos gram negativos fermentadores y no fermentadores. La identificación se basa en la detección de cambios en pH, la utilización del sustrato y el crecimiento en presencia de antimicrobianos después de 16-42 horas de incubación a 35° Centígrados.

Teniéndose los siguientes puntos de corte de interpretación:

ANTIMICROBIANOS	SENSIBLE	INTERMEDIO	RESISTENTE
Amikacina.	<16	32	>64
Amoxicilina/ Ac. Clavulánico – Enterobacteriaceae	< 8/4	16/8	>32/16
Ampicilina – Enterobacteriaceae y V. cholerae	<8	16	>32
Ampicilina/sulbactam – Enterobacteriaceae y Acinetobacter spp.	< 8/4	16/8	>32/16
Aztreonam	<8	16	>32
Cefazolina – Enterobacteriaceae	<8	16	>32
Cefepima.	<8	16	>32
Cefotaxima.	<8	16/32	>64
Cefotaxima / Ácido clavulánico.	--	--	--
Cefotetan - Enterobacteriaceae	<16	32	>64
Cefoxitina – Enterobacteriaceae	<8	16	>32
Cefpodoxina – Enterobacteriaceae	<2	4	>8
Ceftazidima	<8	16	>32
Ceftazidima / Ácido clavulánico.	--	--	--
Ceftizoxima	<8	16-32	>64
Ceftriaxona.	<8	16-32	>64
Cefuroxima (oral) – Enterobacteriaceae	<4	8-16	>32
Cefuroxima (parenteral) – Enterobacteriaceae	<8	16	>32
Cefalotina - Enterobacteriaceae	<8	16	>32
Cloranfenicol – v. cholerae y otros Gram – diferentes de P. aeruginosa.	<8	16	>32
Ciprofloxacino.	<1	2	>4
Diropenem			
Enterobacteriaceae	<0.5	--	--
A. baumannii.	<1	--	--
P. aeruginosa.	<2	--	--
Ertapenem - Enterobacteriaceae	<2	4	>8
Gemifloxacino – Enterobacteriaceae	<0.25	0.5	>1
Gatifloxacino – Enterobacteriaceae	<2	4	>8
Gentamicina	<4	8	>16

Imipenem	<4	8	>16
Levofloxacin	<2	8	>8
Meropenem	<4	4	>16
Moxifloxacin – Enterobacteriaceae	<2	8	>8
Netilmicina	<8	16	>32
Nitrofurantoina – Enterobacteriaceae	<32	64	>128
Norfloxacina.	<4	8	>16
Piperacilina			
P. aeruginosa.	<64	--	>128
Otros Gram negativos.	<16	32-64	>128
Piperacilina/tazobactam			
P. aeruginosa.	<64/4	--	>128/4
Otros Gram negativos.	<16/4	32/4 64/4	>128/4
Tetraciclina – V. cholerae y otros gran negativos diferentes de P. aeruginosa.	<4	8	>16
Ticarcilina.			
P. aeruginosa.	<64	--	>128
Otros Gram negativos.	<16	32-64	>128
Ticarcilina/ ácido clavulánico.			
P. aeruginosa.	<64/2	--	>128/2
Otros Gram negativos.	<16/2	32/2 64/2	>128/2
Tigeciclina - Enterobacteriaceae	<2	4	>8
Tobramicina.	<4	8	>16
Trimetoprim – Enterobacteriaceae	<8	--	>16
Trimetoprim/sulfametoxazol – V. Cholerae y otros gran negativos diferentes de P. aeruginosa.	<2/38	--	>4/76

Los paneles de gram positivos MicroScan están diseñados para determinar la sensibilidad de antimicrobianos e identificar a nivel de especie los cocos gram positivos facultativos y aerobios de crecimiento rápido, ciertos cocos gram positivos aerobios exigentes y *Listeria monocytogenes*. Las pruebas de sensibilidad antimicrobiana son miniaturizaciones de la prueba de sensibilidad por dilución en caldo que se han deshidratado. Se diluyen diversos antimicrobianos en caldo Mueller-Hinton con calcio y magnesio o caldo Mueller-Hinton con otros suplementos con las concentraciones que abarcan el intervalo de interés clínico. El caldo de oxacilina se suplementa con cloruro de sodio. Las detecciones de sinergia utilizan caldo de fosfato de dextrosa.

Teniéndose los siguientes puntos de corte de interpretación:

ANTIMICROBIANOS	SENSIBLE	INTERMEDIO	RESISTENTE
Amikacina – Estafilococo	<16	32	>64
Amoxicilina / Ac. Clavulánico – Estafilococo	<4/2	--	>8/4
Ampicilina.			
Estafilococo	<0.25	--	>0.5
L. monocytogenes.	<2	--	--
Enterococos	<8	--	>16
Estreptococos beta hemolíticos.	<0.25	--	--
Estreptococos del grupo viridans	< 25	0,5 – 4	>8
Ampicilina/sulbactam – Estafilococo	<8/4	16/8	>32/16
Azitromicina – Estafilococo	<2	4	>8
Cefazolina – Estafilococo	<8	16	>32
Cefepima – Estafilococo	<8	16	>32
Cefotaxima – Estafilococo	<8	16-32	>64
Ceftriaxona – Estafilococo	<8	16-32	>64
Cefuroxima (oral) - Estafilococo	<4	8-16	>32
Cefuroxima (parenteral) - Estafilococo	<8	16	>32
Cefalotina - Estafilococo	<8	16	>32
Cloranfenicol			
Todos los microorganismo Gram positivos excepto <i>Streptococcus</i> spp.	<8	16	>32

Estreptococos.	<4	8	>16
Ciprofloxacino – Estafilococos y enterococos.	<1	2	>4
Clarithromicina – Estafilococos.	<2	4	>8
Clindamicina			
Estafilococos	<0.5	1-2	>4
Estreptococos.	<0.25	0.5	>1
Daptomicina.			
Estafilococos	<1	--	--
Enterococos.	<4	--	--
Estreptococos.	<1	--	--
Ertapenem			
Estafilococos.	<2	4	>8
Solo estreptococos betahemolíticos.	<1	--	--
Eritromicina			
Todos los microorganismos Gram positivos excepto Streptococcus spp.	<0.5	1-4	>8
Estreptococos.	<0.25	0.5	>1
Gatifloxacino – Estafilococos.	<2	4	>8
Gentamicina- Estafilococos.	<4	8	>16
Imipenem - Estafilococos.	<4	8	>16
Levofloxacino.	<2	4	>8
Linezolid.			
Estafilococos	<4	--	--
Enterococos.	<2	4	>8
Estreptococos.	<2	--	--
Meropenem - Estafilococos.	<4	8	>16
Moxifloxacino - Estafilococos.	<2	4	>8
Nitrofurantoína – Estafilococos y enterococos.	<32	64	>128
Norfloxacino – Estafilococos y enterococos.	<4	8	>16
Ofloxacino			
Estafilococos	<2	4	>8
Solo estreptococos betahemolíticos.	<2	4	>8
Oxacilina			
Estafilococos coagulasa negativos	<0.25	--	>0.5
S. aureus / S. lugdunensis	<2	--	>4
Bencilpenicilina (penicilina G)			
Estafilococos.	<0.12	--	>0.25
L. monocytogenes.	<2	--	--
Enterococos.	<8	--	>16
Estreptococos betahemolíticos.	<0.12	--	--
Estreptococos viridans.	<0.12	0.25-2	>4
Piperacilina/tazobactam – Estafilococos.	<8/4	--	>16/4
Rifampicina – Estafilococos y enterococos.	<1	2	>4
Synercid - Estafilococos y enterococos.	<1	2	>4
Tetraciclina			
Todos los microorganismos Gram positivos excepto Streptococcus spp.	<4	8	>16
Estreptococos.	<2	4	>8
Ticarclina / Ácido clavulánico - Estafilococos.	<8/2	--	>16/2
Trimetoprim/Sulfametoxazol - Estafilococos.	<2/38	--	>4/76
Vancomicina.			
Estafilococos y enterococos.	<4	8-16	>32
S. aureus.	<2	4-8	>16
Estreptococos.	<1	--	--

El resultado de los cultivos de expectoración con su respectivo antibiograma, realizados con las técnicas ya descritas se obtuvo del expediente clínico electrónico (Sistema Integral de Administración Hospitalaria) de pacientes que fueron hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Central Norte, Pemex en el periodo ya establecido que cumplieron los criterios de inclusión del estudio.

Se llevo a cabo la recolección de datos y posteriormente fueron capturados en una cédula, donde se registro el microorganismo aislado, la edad del paciente y si cuenta o no con antecedente de diabetes mellitus 2.

Por último se realizó el análisis estadístico con el programa SPSS, donde se obtuvieron gráficas y tablas, para determinar los resultados basados tanto en el objetivo general como en los específicos y concluir cual es la incidencia de microorganismos en el hospital Central Norte, con su sensibilidad antimicrobiana y emitir recomendaciones para el tratamiento y toma de las muestras.

**7.7 LIMITE DE TIEMPO Y ESPACIO.**

- Los cultivos fueron solicitados en pacientes hospitalizados en el período de Enero del 2013 a Mayo del 2015.
- Recolección de datos en Mayo del 2015
- Procesamiento y análisis de datos en Junio del 2015
- Redacción del trabajo de tesis en Junio y Julio del 2015.

Todo esto se llevo a cabo en las instalaciones del Hospital Central Norte de Pemex, en el servicio de Medicina Interna y laboratorio clínico.

**7.8 CRONOGRAMA.**

FECHA DE INICIO:     Mayo 2015          FECHA DE TÉRMINO:     Julio 2015    

**CRONOGRAMA**

Períodos en:                    meses    X                    bimestres                    otros

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>MES</b>	05	06	07																					
EJECUCIÓN																								
ANÁLISIS																								
PREPARACIÓN DE LA PUBLICACIÓN																								

## **8. IMPLICACIONES ETICAS.**

- "Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud."
- Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.
- Sin conflicto de intereses.
- De acuerdo a la declaración de Helsinki.

- La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables.

El principio básico es el respeto por el individuo, su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (consentimiento informado), incluyendo la participación en la investigación, tanto al inicio como durante el curso de la investigación. El deber del investigador es solamente hacia el paciente o el voluntario y mientras exista necesidad de llevar a cabo una investigación, el bienestar del sujeto debe ser siempre precedente sobre los intereses de la ciencia o de la sociedad y las consideraciones éticas deben venir siempre del análisis precedente de las leyes y regulaciones.

Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.

En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de los sujetos que participan en la investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

El reconocimiento de la creciente vulnerabilidad de los individuos y los grupos necesita especial vigilancia. Se reconoce que cuando el participante en la investigación es incompetente, física o mentalmente incapaz de consentir, o es un menor; entonces el permiso debe darlo un sustituto que

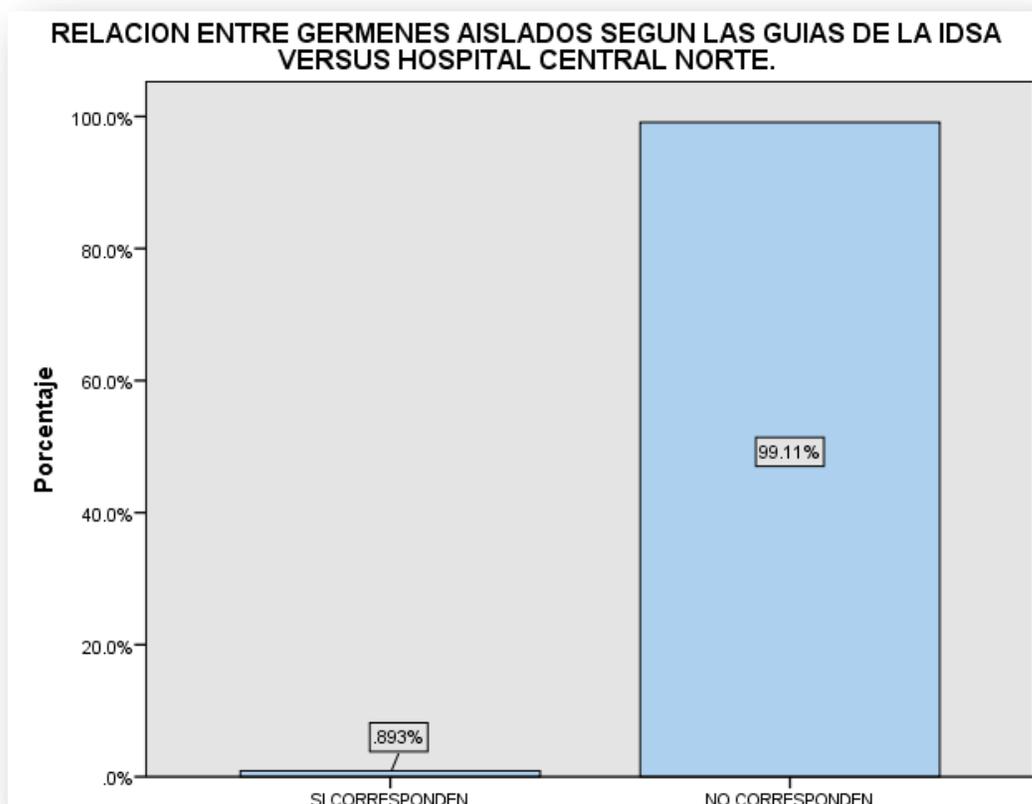
vele por el mejor interés del individuo. En este caso su consentimiento es muy importante.

La investigación se debe basar en un conocimiento cuidadoso del campo científico, una cuidadosa evaluación de los riesgos y beneficios, la probabilidad razonable de un beneficio en la población estudiada y que sea conducida y manejada por investigadores expertos, usando protocolos aprobados, sujeta a una revisión ética independiente y una supervisión de un comité correctamente convocado y previamente asesorado. El protocolo deberá contemplar temas éticos e indicar su relación con la Declaración.

Los estudios deberán ser discontinuados si la información disponible indica que las consideraciones originales no son satisfactorias. La información relativa al estudio debe estar disponible públicamente. Las publicaciones éticas relativas a la publicación de los resultados y la consideración de potenciales conflictos de intereses. Las investigaciones experimentales deberán compararse siempre en términos de los mejores métodos, pero bajo ciertas circunstancias un placebo o un grupo de control deberán ser utilizados. El interés del sujeto después de que el estudio finaliza debería ser parte de un debido asesoramiento ético, así como asegurarle el acceso al mejor cuidado probado. Cuando se deban realizar métodos no probados se deben probar en el contexto de la investigación donde haya creencia razonable de posibles ventajas para los sujetos.

## 9 . RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

**GRÁFICA 1.**



*FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS*

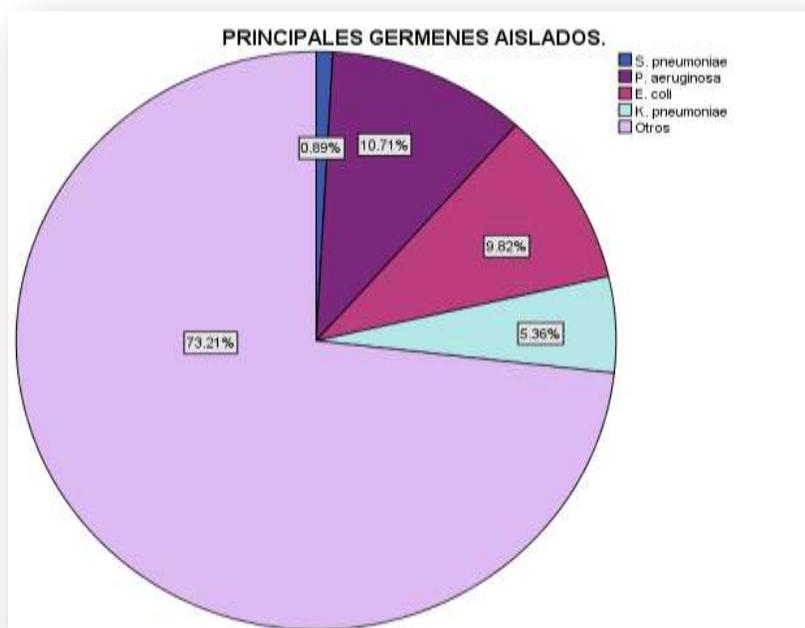
El objetivo general del estudio fue determinar si los gérmenes aislados corresponden a los reportados por las guías de la IDSA tomando como referencia los 3 microorganismos principales en orden de frecuencia los cuales fueron *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae* y *Chlamydomphila pneumonia*, sin embargo; se observó que solo hubo desarrollo de *S. pneumoniae* en 1 de los cultivos por lo que se concluye que solo el 0.893% corresponde a los reportados en la bibliografía, como se observa en la **grafica 1**.

**TABLA 2. PRINCIPALES GERMENES AISLADOS.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	S. pneumoniae	1	.7	.9	.9
	P. aeruginosa	12	8.3	10.7	11.6
	E. coli	11	7.6	9.8	21.4
	K. pneumoniae	6	4.1	5.4	26.8
	Otros	82	56.6	73.2	100.0
	Total	112	77.2	100.0	
Perdidos	Sistema	33	22.8		
Total		145	100.0		

*FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS*

**GRAFICA 2.**



*FUENTE: TABLA 2*

Se obtuvieron los cultivos de expectoración del total de pacientes (N=151) hospitalizados en el servicio de Medicina Interna, en el periodo comprendido de Enero del 2013 a Mayo del 2015 con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad. De los cuales se excluyeron los cultivos que no cumplieran con los criterios previamente establecidos, obteniéndose un total de 112.

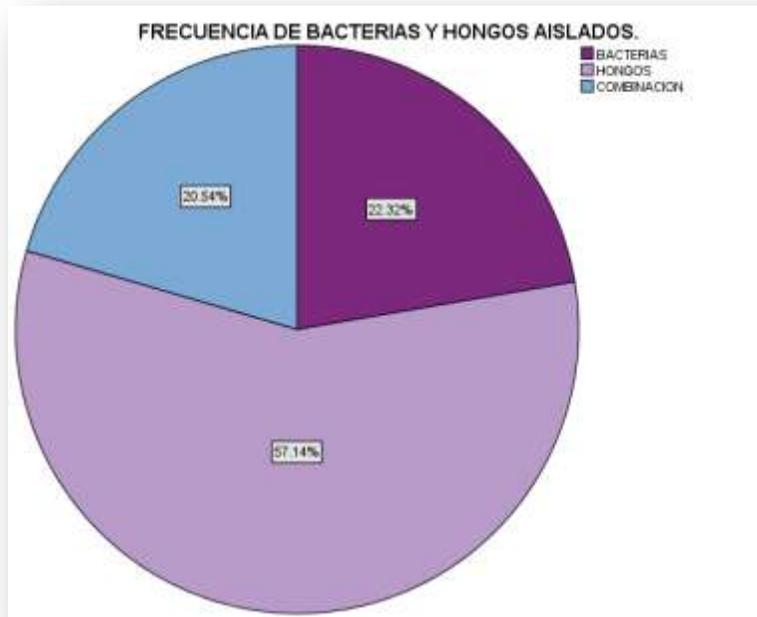
En el análisis se observó que de los cultivos de expectoración correspondientes al 100% (N=112) de los pacientes, solo el 0.89% (N=1) corresponde a Streptococcus pneumoniae, con desarrollo de 3 bacterias principales en el Hospital Central Norte; las cuales incluyen Pseudomonas aeruginosa en 10.7% (N=12), Escherichia coli 9.8% (N=11), Klebsiella pneumoniae 5.4% (N=6), otros microorganismos que incluyen múltiples bacterias y hongos que se describen más adelante corresponden al 72.3% (N=82), como se observa en la **grafica y tabla 2**.

**TABLA 3. FRECUENCIA DE BACTERIAS Y HONGOS AISLADOS.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BACTERIAS	25	17.2	22.3	22.3
	HONGOS	64	44.1	57.1	79.5
	COMBINACION	23	15.9	20.5	100.0
	Total	112	77.2	100.0	
Perdidos	Sistema	33	22.8		
Total		145	100.0		

*FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS*

**GRAFICA 3**



*FUENTE: TABLA 3*

Un hallazgo importante al realizar el estudio fue que solo el 22.3% (N=25) de los gérmenes corresponden a bacterias, el 57.1% (N=64) fueron hongos y el 20.5% (N=23) fue una combinación de los mismos. Se debe tomar en consideración que *Candida spp* forma parte de la flora normal del tracto respiratorio. El género *Candida* está constituido por un gran número de especies (cerca de 150), *C. albicans* es la más frecuentemente implicada en la candidiasis. *C. albicans* y *glabrata* están consideradas como comensales de los tractos digestivos y urogenitales. Más del 60% de los sujetos sanos son portadores de *C. albicans* en la cavidad oral.<sup>26</sup>

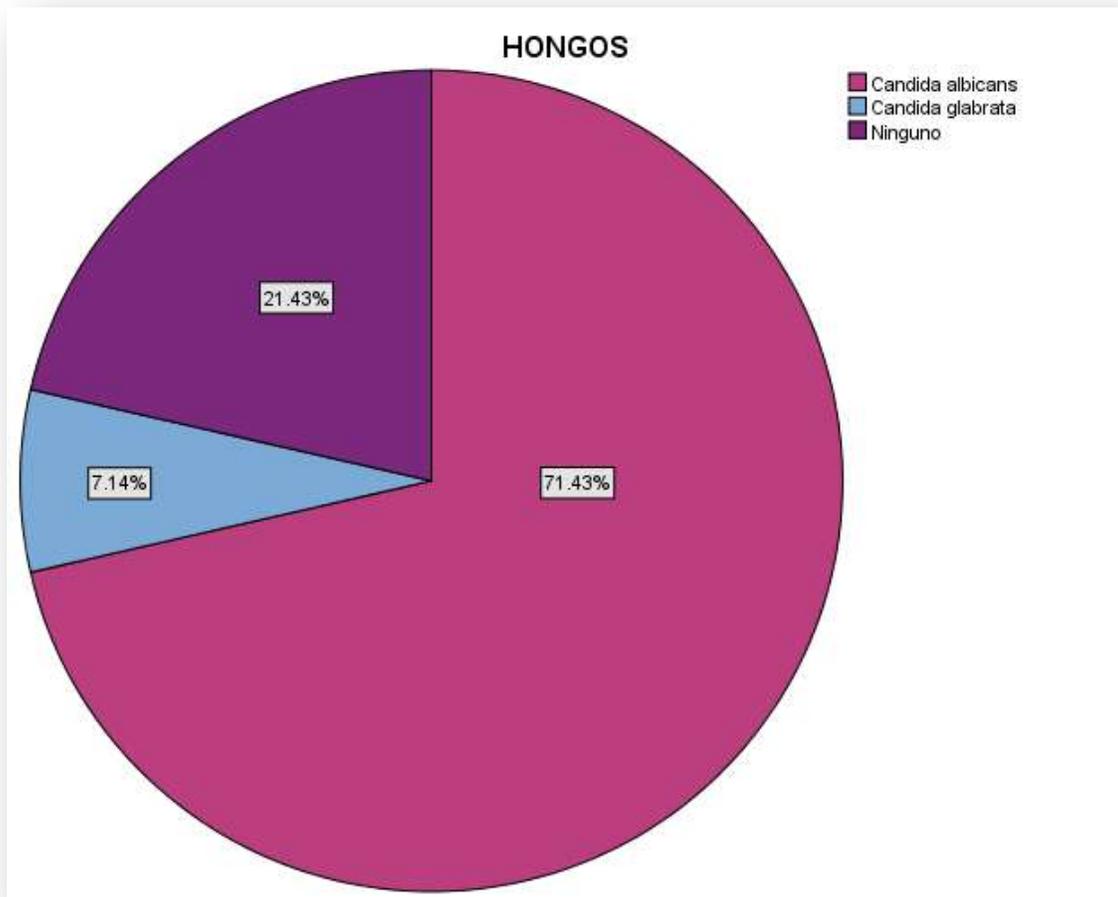
Lo que en este caso podría corresponder a contaminación de la cavidad oral ya que solo el 6.25% (N=7) presentaron manifestaciones clínicas secundarias a infección por especies de *Candida* y esto dependerá de la predisposición ya sea por agentes intrínsecos o ligados al huésped y extrínsecos o exógenos.

**TABLA 4. HONGOS**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Candida albicans	80	55.2	71.4	71.4
	Candida glabrata	8	5.5	7.1	78.6
	Ninguno	24	16.6	21.4	100.0
	Total	112	77.2	100.0	
Perdidos	Sistema	33	22.8		
Total		145	100.0		

*FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS*

**GRAFICA 4.**



*FUENTE: TABLA 4*

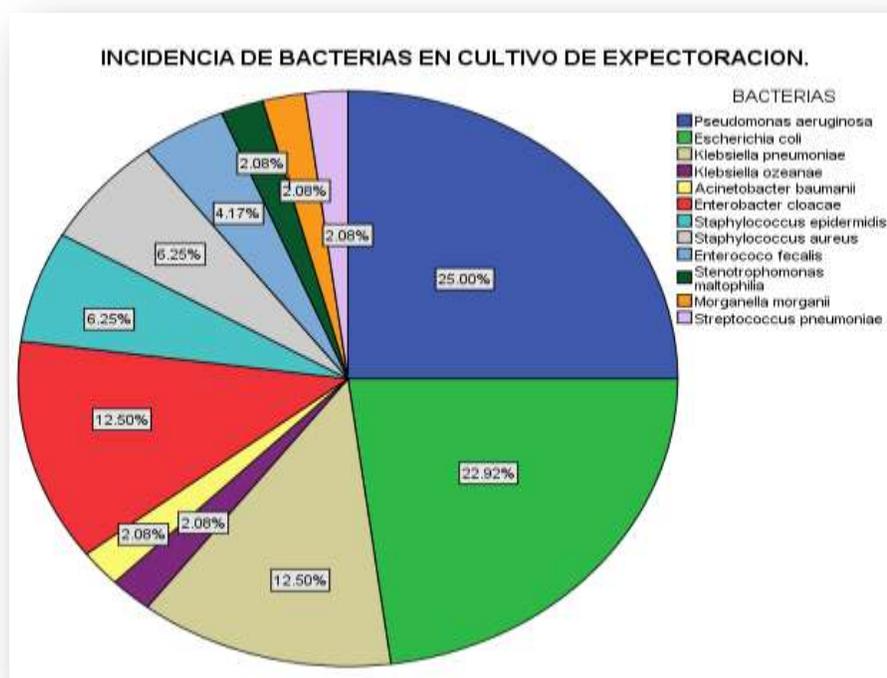
De los hongos aislados un 71.4% (N=80) corresponde a *Candida albicans*, el 7.1% (N=8) *Candida glabrata* y el 21.4% (N=16.6%) no presentan desarrollo de los mismos, todo esto observado en la **grafica y tabla 4**, pero como se mencionó previamente estos hallazgos podrían corresponder a contaminación de la cavidad oral.

**TABLA 5.**  
**BACTERIAS**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Pseudomonas aeruginosa	12	8.3	25.0	25.0
	Escherichia coli	11	7.6	22.9	47.9
	Klebsiella pneumoniae	6	4.1	12.5	60.4
	Klebsiella ozeanae	1	.7	2.1	62.5
	Acinetobacter baumannii	1	.7	2.1	64.6
	Enterobacter cloacae	6	4.1	12.5	77.1
	Staphylococcus epidermidis	3	2.1	6.3	83.3
	Staphylococcus aureus	3	2.1	6.3	89.6
	Enterococo fecalis	2	1.4	4.2	93.8
	Stenotrophomonas maltophilia	1	.7	2.1	95.8
	Morganella morganii	1	.7	2.1	97.9
	Streptococcus pneumoniae	1	.7	2.1	100.0
	Total	48	33.1	100.0	
Perdidos	Sistema	97	66.9		
Total		145	100.0		

FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

**GRAFICA 5**



FUENTE: TABLA 5

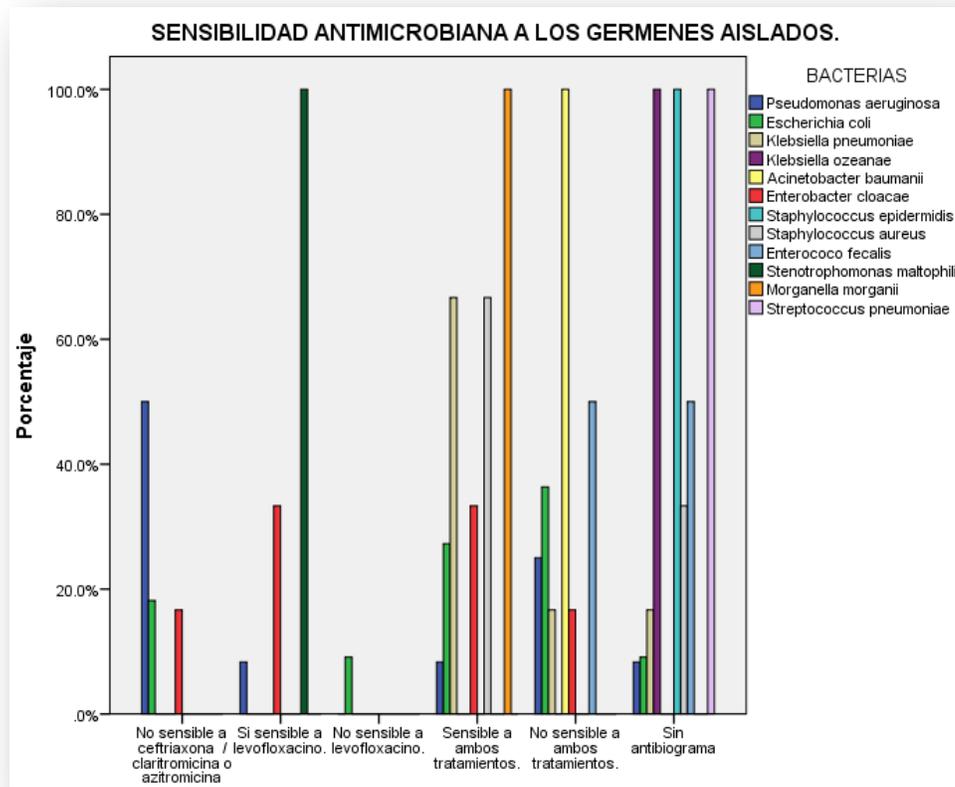
La incidencia de bacterias aisladas en los cultivos de expectoración tuvo la distribución que se observa en la **grafica y tabla 5**, observándose únicamente un total de 48 cultivos positivos en los cuáles se presentan que los 5 principales gérmenes aislados son: Pseudomonas aeruginosa 25% (N=12), Escherichia coli 22.9% (N=11), Klebsiella pneumoniae 12.5% (N=6), Enterobacter cloacae 12.5% (N=6) y Staphylococcus aureus y epidermidis 6.3% (N=3).

**TABLA 6**

		SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA						Total
		No sensible a ceftriaxona / claritromicina o azitromicina	Si sensible a levofloxacino.	No sensible a levofloxacino.	Sensible a ambos tratamientos.	No sensible a ambos tratamientos.	Sin antibiograma	
BACTERIAS	Pseudomonas aeruginosa	6	1	0	1	3	1	12
	Escherichia coli	2	0	1	3	4	1	11
	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	4	1	1	6
	Klebsiella ozeanae	0	0	0	0	0	1	1
	Acinetobacter baumannii	0	0	0	0	1	0	1
	Enterobacter cloacae	1	2	0	2	1	0	6
	Staphylococcus epidermidis	0	0	0	0	0	3	3
	Staphylococcus aureus	0	0	0	2	0	1	3
	Enterococo fecalis	0	0	0	0	1	1	2
	Stenotrophomonas maltophilia	0	1	0	0	0	0	1
	Morganella morganii	0	0	0	1	0	0	1
	Streptococcus pneumoniae	0	0	0	0	0	1	1
Total		9	4	1	13	11	10	48

FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

**GRAFICA 6.**



FUENTE: TABLA 6

Se determino si los microorganismos aislados eran sensibles al tratamiento empírico empleado al ingreso de los pacientes con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad, obteniéndose los siguientes resultados:

- Los microorganismos que presentaron sensibilidad a levofloxacino fueron *Enterobacter cloacae* en 16.6%, mientras que *Strenotrophomonas* y *Pseudomonas aeruginosa* en el 8.3%.

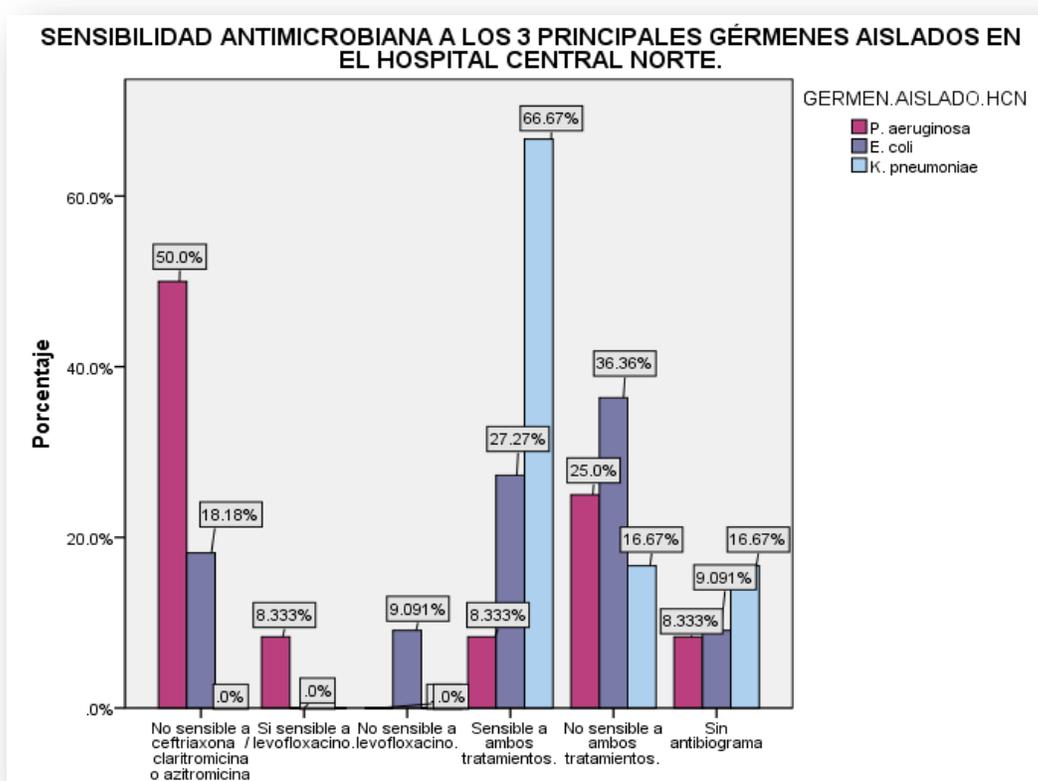
- Las bacterias que muestran sensibilidad a ambos tratamientos fueron: *Klebsiella pneumoniae* en 33.3%, *Escherichia coli* 25%, *Enterobacter cloacae* y *Staphylococcus aureus* en el 16.6% y *Pseudomonas aeruginosa* con *Morganella morganii* en el 8.3% de los casos. Como se muestra en el **Grafico y tabla 6**.

**TABLA 7**

		SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA					Sin antibiograma	Total
		No sensible a ceftriaxona / claritromicina o azitromicina	Si sensible a levofloxacino.	No sensible a levofloxacino.	Sensible a ambos tratamientos.	No sensible a ambos tratamientos.		
GERMEN AISLADO.HCN	P. aeruginosa	6	1	0	1	3	1	12
	E. coli	2	0	1	3	4	1	11
	K. pneumoniae	0	0	0	4	1	1	6
Total		8	1	1	8	8	3	29

FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

**GRAFICA 7**

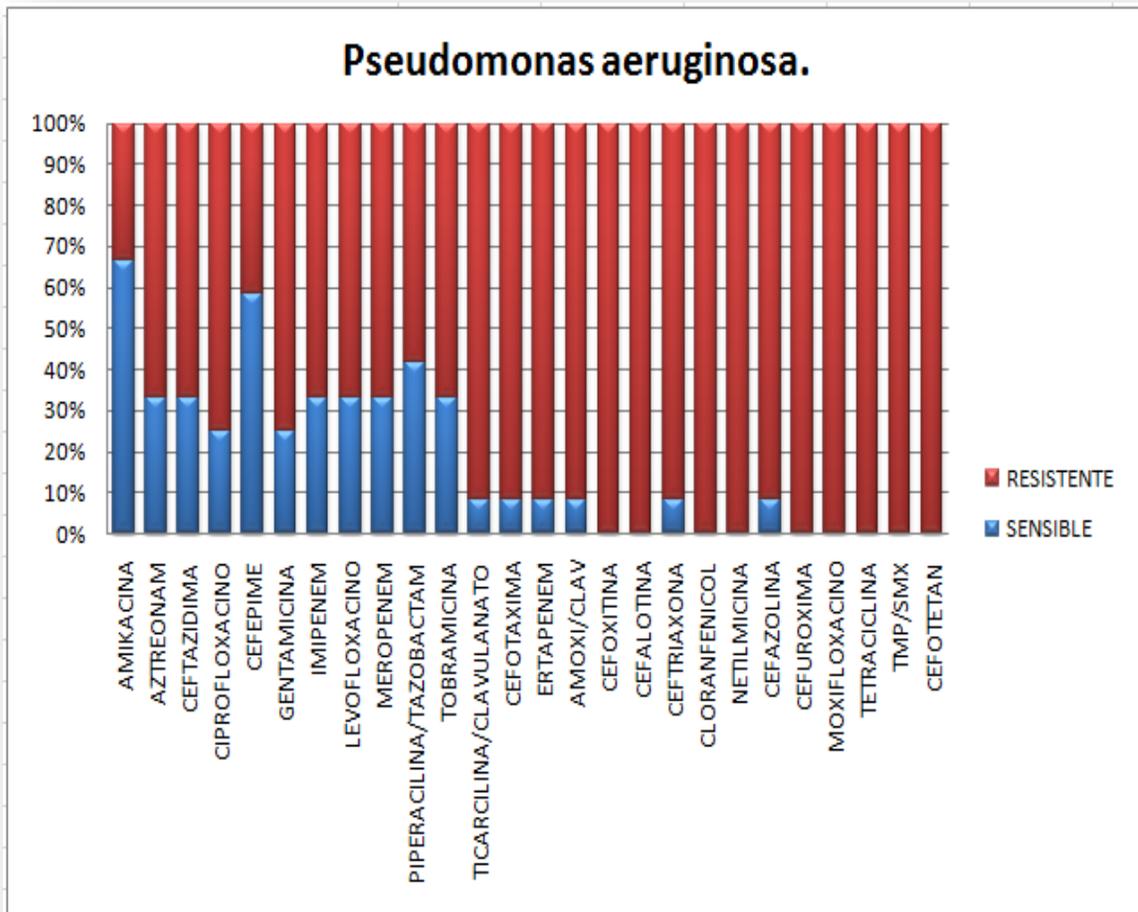


FUENTE: TABLA 7

Al realizar el análisis de los 3 principales gérmenes aislados se encontró que *Klebsiella pneumoniae* es una bacteria que muestra mayor sensibilidad a ambos tratamientos (66.67%) en segundo lugar se encuentra *Escherichia coli* con el 27.27%.

*Pseudomonas aeruginosa* es la única bacteria que ha mostrado sensibilidad únicamente a levofloxacino en el 8.33% y es la que muestra más resistencia a ceftriaxona/claritromicina o azitromicina en el 50%, como se muestra en la **Gráfica y tabla 7**.

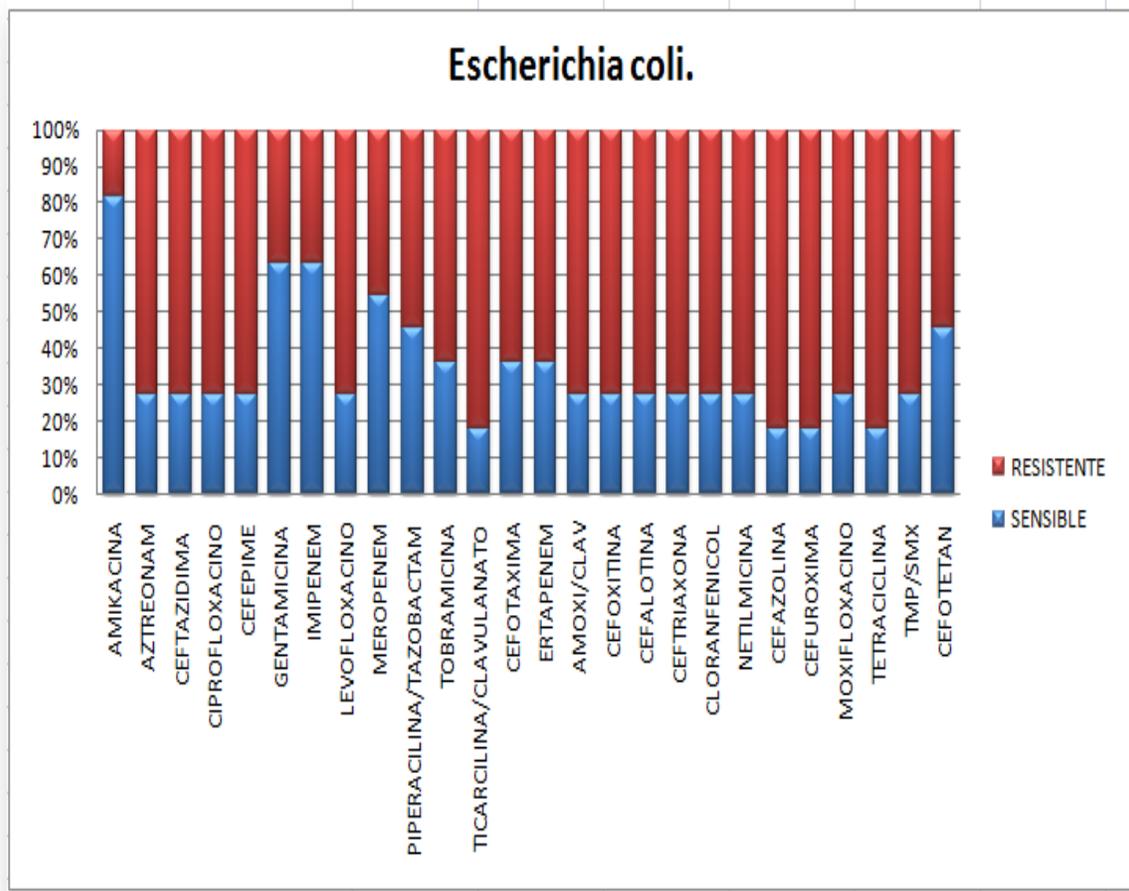
## GRAFICA 8. SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA



FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

Se observó que en el caso de *Pseudomonas aeruginosa* los antibióticos usados como terapia empírica (ceftriaxona y levofloxacino) muestran una resistencia del 91.6% y 66.6% respectivamente. Los 3 principales antibióticos que muestran sensibilidad son amikacina en 66.6%, cefepime 58.3% y piperacilina/tazobactam 41.6% como se muestra en la **grafica 8**.

## GRAFICA 9. SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA

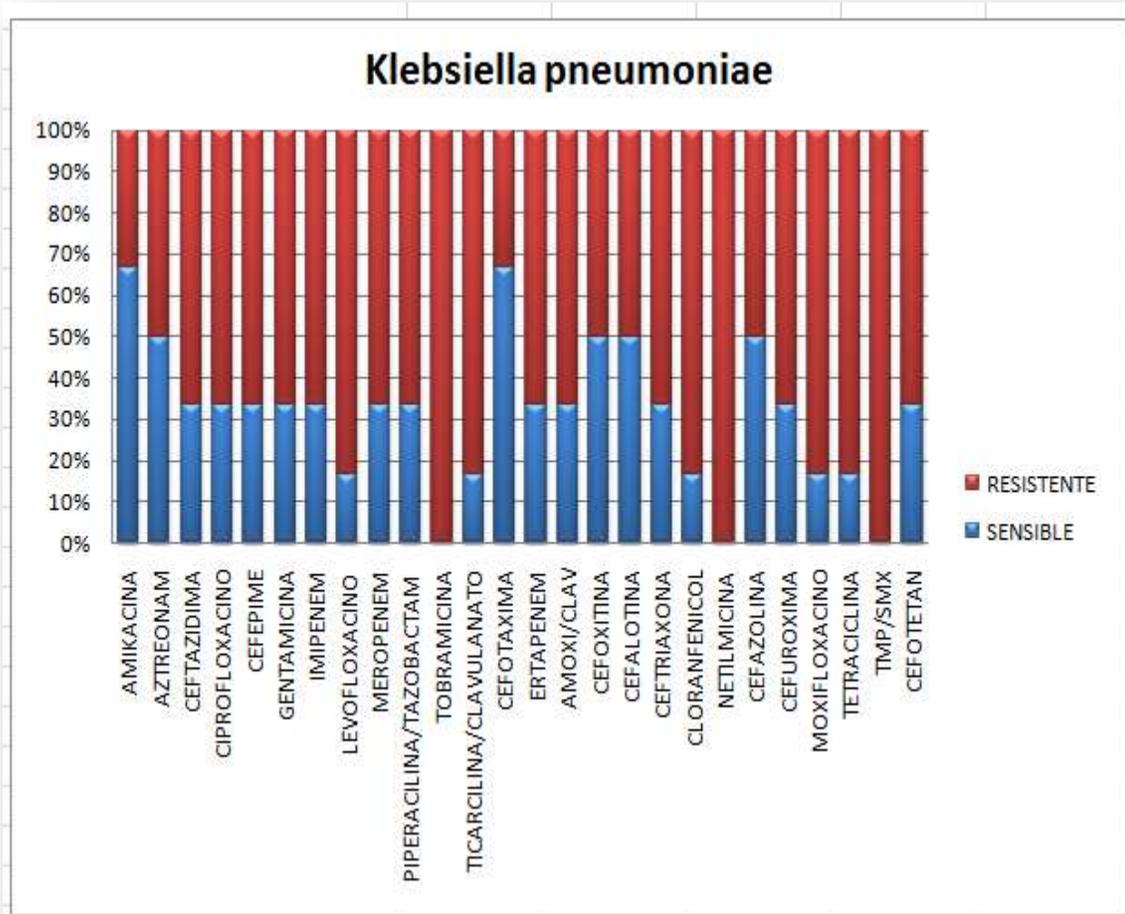


FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

Se observó que en el caso de *Escherichia coli* los antibióticos usados como terapia empírica (ceftriaxona y levofloxacino) muestran una resistencia del 72.7%.

Los 3 principales antibióticos que muestran sensibilidad son amikacina en 81.8% y gentamicina 63.6%, imipenem 63.6% y meropenem 54.5% como se muestra en la **grafica 9**.

## GRAFICA 10. SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA



FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

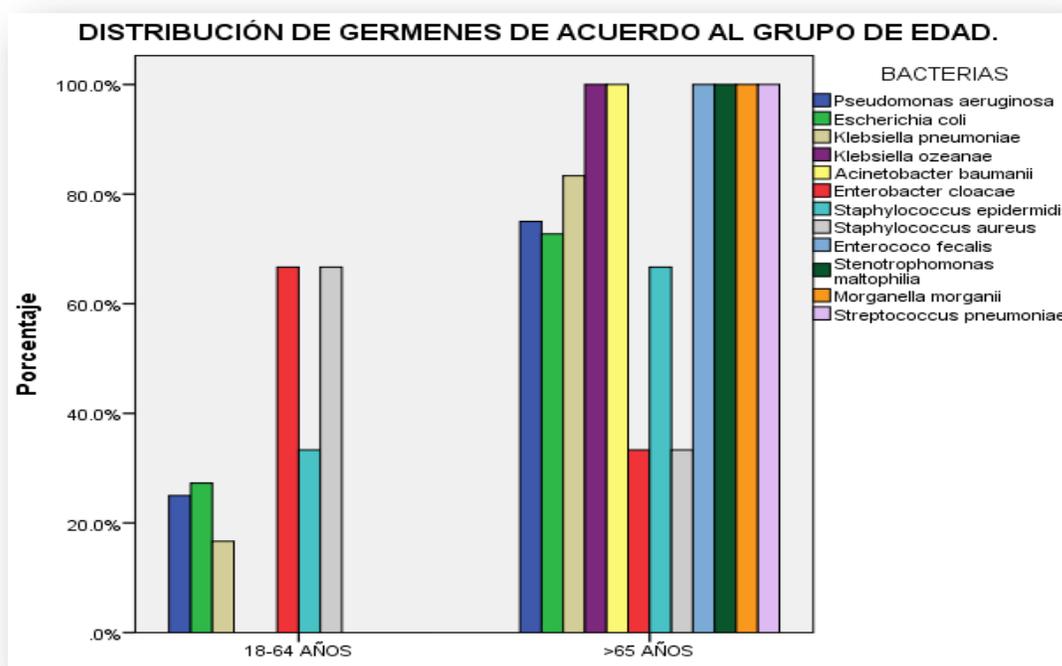
En el caso de *Klebsiella pneumoniae* los antibióticos usados como terapia empírica (ceftriaxona y levofloxacino) muestran una resistencia del 66.6% y 83% respectivamente. Los principales antibióticos que muestran sensibilidad son amikacina y cefotaxima en 66.6%, aztreonam, cefoxitina, cefalotina y cefazolina del 50% como se muestra en la **grafica 10**.

**TABLA 11. BACTERIAS POR GRUPOS DE EDAD**

		GRUPOS.EDAD		Total
		18-64 AÑOS	>65 AÑOS	
BACTERIAS	Pseudomonas aeruginosa	3	9	12
	Escherichia coli	3	8	11
	Klebsiella pneumoniae	1	5	6
	Klebsiella ozeanae	0	1	1
	Acinetobacter baumannii	0	1	1
	Enterobacter cloacae	4	2	6
	Staphylococcus epidermidis	1	2	3
	Staphylococcus aureus	2	1	3
	Enterococo fecalis	0	2	2
	Stenotrophomonas maltophilia	0	1	1
	Morganella morganii	0	1	1
	Streptococcus pneumoniae	0	1	1
Total	14	34	48	

FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

**GRAFICA 11.**



FUENTE: TABLA 11

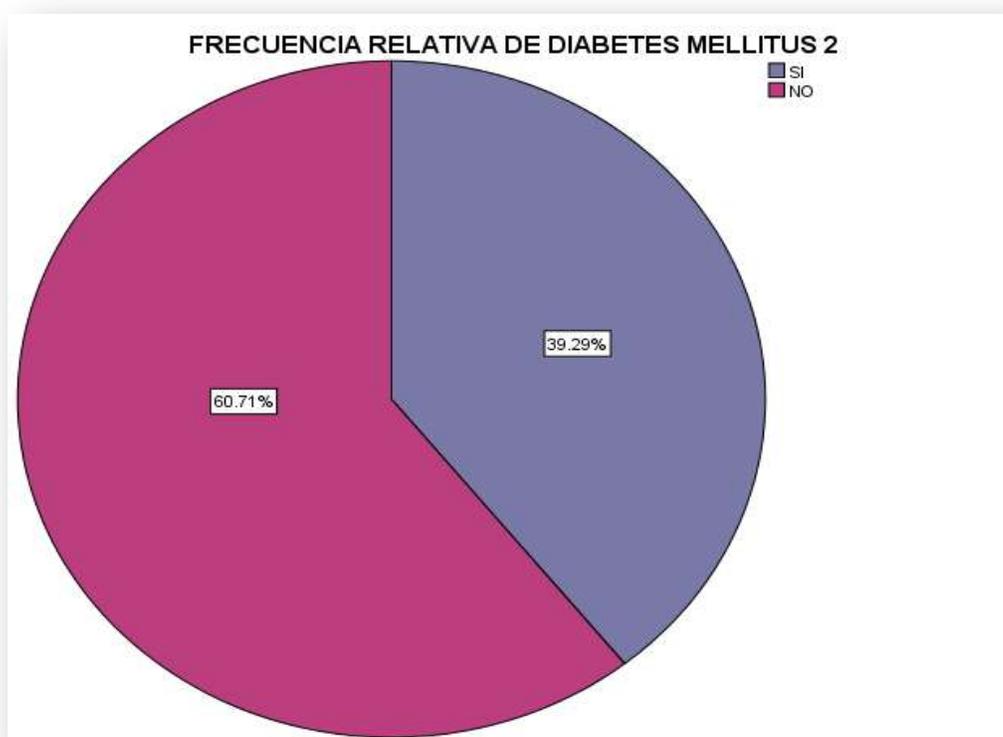
Se observo que del 100% de cultivos con desarrollo bacteriano, el 29.1% (N=14) se presenta en el grupo de edad de 18-64 años, donde los 3 principales microorganismos que se reportaron fueron Enterobacter cloacae 28.5% (N=4), Pseudomonas aeruginosa 21.4% (N=3) y Escherichia coli 21.4% (N=3). Mientras que en el grupo de >65 años, en donde de acuerdo a la escala de CURB-65 aumenta la mortalidad hubo desarrollo de Pseudomonas aeruginosa 26.4% (N=9), Escherichia coli 23.5% (N=8) y Klebsiella pneumoniae 14.7% (N=5).

**TABLA 12. FRECUENCIA RELATIVA DE DIABETES MELLITUS 2**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	44	30.3	39.3	39.3
	No	68	46.9	60.7	100.0
	Total	112	77.2	100.0	
Perdidos	Sistema	33	22.8		
Total		145	100.0		

FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

**GRAFICA 12.**



FUENTE: TABLA 12

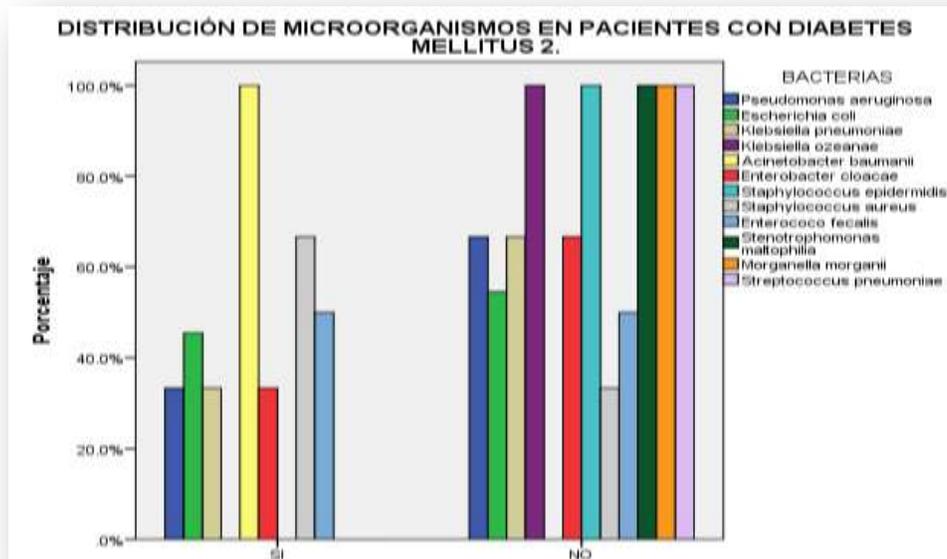
La frecuencia relativa de pacientes con diagnóstico de Neumonía adquirida en la comunidad portadores de Diabetes mellitus 2 corresponde al 39.3% (n=44), mientras que los no diabéticos corresponden al 60.7%, (n=68), como se muestra en la **gráfica y tabla 12**.

**TABLA 13. DISTRIBUCION DE BACTERIAS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS 2**

		DIABETES.MELLITUS		Total
		SI	NO	
BACTERIAS	Pseudomonas aeruginosa	4	8	12
	Escherichia coli	5	6	11
	Klebsiella pneumoniae	2	4	6
	Klebsiella ozeanae	0	1	1
	Acinetobacter baumannii	1	0	1
	Enterobacter cloacae	2	4	6
	Staphylococcus epidermidis	0	3	3
	Staphylococcus aureus	2	1	3
	Enterococo fecalis	1	1	2
	Stenotrophomonas maltophilia	0	1	1
	Morganella morganii	0	1	1
	Streptococcus pneumoniae	0	1	1
Total		17	31	48

FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

**GRAFICA 13.**



FUENTE: TABLA 13

En los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus 2 se observó la siguiente distribución de microorganismos observándose que Escherichia coli es el germen con mayor incidencia reportándose un 29.4% (N=5), seguido de Pseudomonas en 23.5% (N=4) y posteriormente Klebsiella pneumoniae, Enterobacter cloacae y Staphylococcus aureus en el 11.7% (N=2).

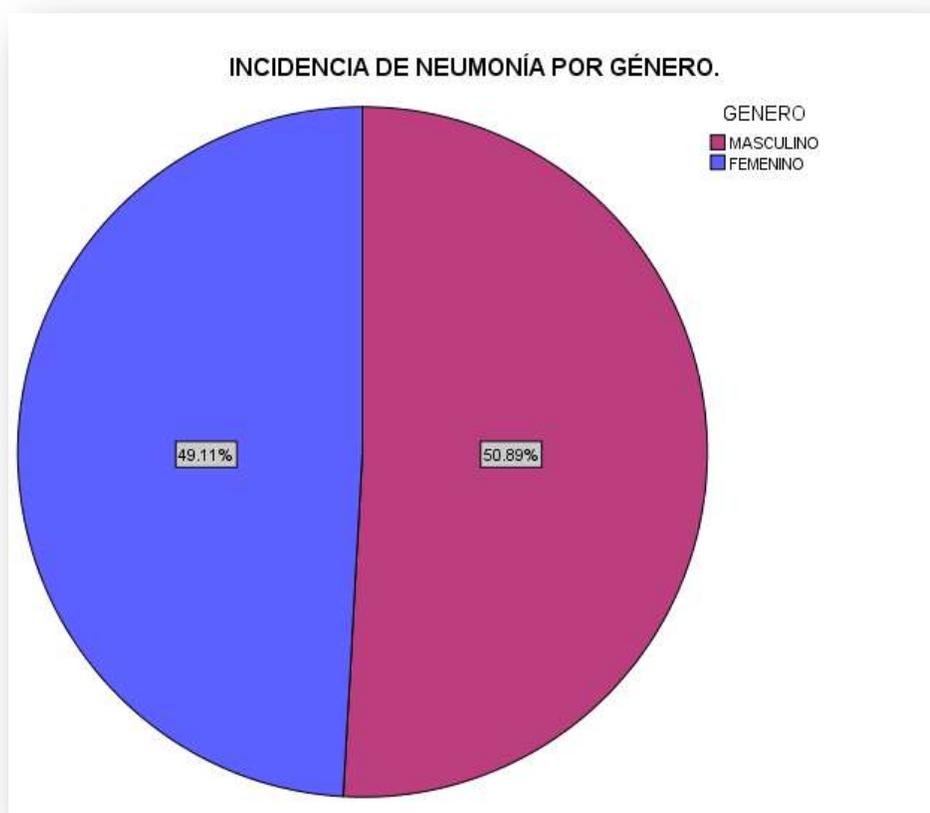
La distribución de gérmenes en pacientes sin diagnóstico de diabetes mellitus fue la siguiente: Pseudomonas aeruginosa 25.8%(N=8), Escherichia coli 19.3% (N=6) y Klebsiella pneumoniae, Enterobacter cloacae 12.9% (N=4), como se muestra en la **gráfica y tabla 13.**

**TABLA 14. GENERO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MASCULINO	57	39.3	50.9	50.9
	FEMENINO	55	37.9	49.1	100.0
	Total	112	77.2	100.0	
Perdidos	Sistema	33	22.8		
Total		145	100.0		

FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

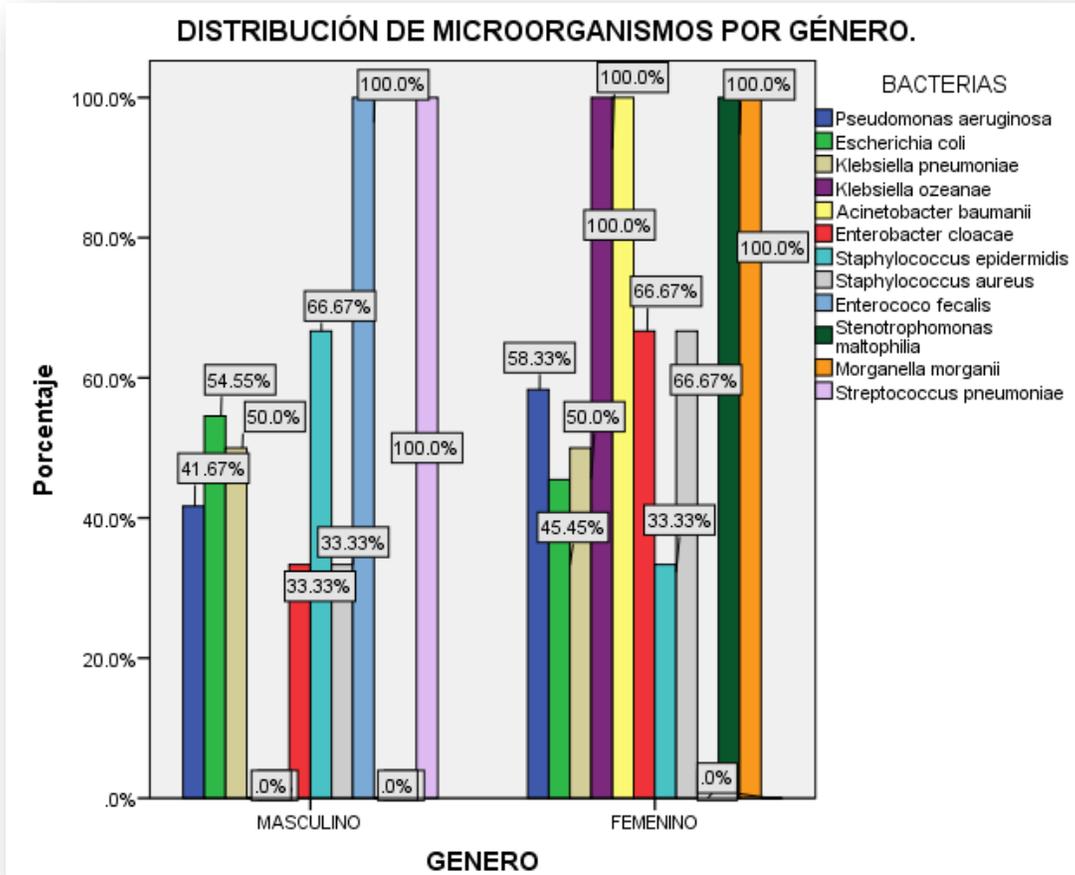
**GRAFICA 14.**



FUENTE: TABLA 14

Se observa que la distribución de Neumonía Adquirida en la Comunidad por género coincide con lo descrito en la literatura ya que del 100% de los pacientes (N=112), el 50.9% (N=57) corresponden al género masculino y el resto al género femenino.

**GRAFICA 15**



FUENTE: CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

La distribución de microorganismos por género se observa en la **Gráfica 15**, donde se encuentra que los 3 principales microorganismos implicados en Neumonía Adquirida en la Comunidad en el género masculino fue Streptococcus pneumoniae, Enterococo fecalis y Staphylococcus epidermidis, mientras que en el género femenino fueron: Klebsiella ozeanae, Acinetobacter baumannii, Morganella morganii, Stenotrophomonas maltophila.

## 9.1 RESUMEN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Como se comentó previamente, la Neumonía Adquirida en la comunidad se encuentra dentro de las 5 principales causas de morbilidad y mortalidad en el Hospital Central Norte de Pemex, por lo que es determinante conocer la frecuencia de microorganismos aislados y la sensibilidad local para concluir si estos corresponden a los reportados en las guías de la IDSA ya que el tratamiento empírico empleado en esta unidad se encuentra basada en esta.

De acuerdo con la literatura, se ha estimado que en Estados Unidos se presentan 915,900 episodios de NAC en adultos mayores de 65 años de edad cada año. La decisión del manejo inicial después del diagnóstico es importante para determinar el sitio donde debe ser tratado el paciente, ya que el costo en pacientes hospitalizados es 25 veces mayor que de forma ambulatoria, con un consumo estimado de 8.4 a 10 billones anuales en el tratamiento.<sup>2</sup>

*Streptococcus pneumoniae* es el germen más frecuentemente aislado, otras causas bacterianas incluyen *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis* y *S. aureus*, especialmente durante el brote de influenza. Los microorganismos atípicos, también llamados así porque no son detectables por tinciones de Gram o medios de cultivo bacterianos estándares, incluyen *M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, *Legionella* especies y virus respiratorios.<sup>2</sup>

Baez R et al en su revisión del 2013 refiere que la NAC constituye un problema de salud pública en México y el mundo, y es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, encontrándose dentro de las primeras 30 causas de mortalidad a nivel mundial. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel global las infecciones de vías respiratorias bajas en el año 2008, ocasionaron la muerte a 3.46 millones de personas, lo que corresponde al 6.1% del total de muertes para ese año, colocándola en el 3er lugar como causa de muerte después de la enfermedad isquémica del corazón y enfermedad cerebrovascular.<sup>3</sup>

Para realizar este estudio, se obtuvieron datos de cultivos de expectoración en el periodo de Enero del 2013 a Mayo del 2015, contando con un Universo de 249 pacientes, de los cuales solo 112 cumplían con los criterios de inclusión, siendo esta; una muestra probabilística. Del 100% de los cultivos se observó que el 22.3% de los gérmenes corresponden a bacterias, el 57.1% hongos y el 20.5% fue una combinación de los mismos. Dentro de los hongos aislados encontramos que *Candida albicans* fue el microorganismo más frecuente en el 71.4%, sin embargo se debe tomar en consideración que forma parte de la flora normal de los tractos digestivo y urogenital, encontrándose que más del 60% de los pacientes sanos son portadores en su cavidad oral.<sup>26</sup> Por lo que podría corresponder a contaminación de la flora normal durante la toma del cultivo de expectoración, ya que solo el 6.25% (N=7) desarrollo infección secundaria a dicho patógeno.

Al realizar la comparación de los 3 microorganismos más frecuentemente aislados y reportados por las guías de la IDSA, encontramos que se presentan los siguientes en orden de frecuencia: *S. pneumoniae*, *M. pneumoniae* y *C. pneumoniae*.<sup>2</sup> Se observa que en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos los 3 gérmenes principales son: *Pseudomonas aeruginosa* 25% (N=12), *Escherichia coli* 22.9% (N=11) y *Klebsiella pneumoniae* 12.5% (N=6). Indicándonos que estos no corresponden a los reportados por las guías de la IDSA ya que únicamente se reportó desarrollo de *Streptococcus pneumoniae* en el 0.89%. Por lo que en primera instancia es determinante conocer que el resultado de los cultivos es variable y dependerá de la calidad del proceso, que incluye recolección del espécimen, transporte, rápido procesamiento, ausencia de terapia antimicrobiana previa y adecuada interpretación. Aumentándose en el caso de aspirado endotraqueal, broncoscopia o aspirado transtorácico.<sup>2</sup>

En el grupo de >65 años, en donde de acuerdo a la escala de CURB-65 aumenta la mortalidad hubo desarrollo de *Pseudomonas aeruginosa* 26.4% (N=9), *Escherichia coli* 23.5% (N=8) y *Klebsiella pneumoniae* 14.7% (N=5).

No se observó una relación entre pacientes portadores de diabetes mellitus 2, en los cuales se observó que *Escherichia coli* es el germen con mayor frecuencia reportándose un 29.4% (N=5), seguido de *Pseudomonas* en 23.5% (N=4) y posteriormente *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae* y *Staphylococcus aureus* en el 11.7% (N=2).

Se observa que la distribución de Neumonía Adquirida en la Comunidad por género se reportó que el 50.9% (N=57) corresponde al género masculino y el resto al género femenino. En México, en el año 2010 se reportaron 156,636 casos de neumonía y bronconeumonía, con una tasa de 144.50 por 100,000 habitantes, siendo discretamente más frecuente en hombres, con 79,041 casos que corresponden al 50.46% del total de los mismos,<sup>4</sup> lo que muestra relación con los hallazgos reportados en nuestro estudio.

Sin embargo esto podría corresponder a que el desarrollo de *Streptococcus pneumoniae* se presenta solo en el 40 al 50% de los cultivos de expectoración<sup>2</sup> y el aislamiento de bacterias atípicas requiere medios de cultivo especiales.

Al realizar el análisis de los 3 principales gérmenes aislados se encontró que *Klebsiella pneumoniae* es una bacteria que muestra mayor sensibilidad a ambos tratamientos (66.67%), mientras que *Pseudomonas aeruginosa* es la única que ha mostrado sensibilidad únicamente a levofloxacino en el 8.33%.

## 9.2 DISCUSIÓN.

De acuerdo a informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel global las IVRB en el año 2008, ocasionaron la muerte a 3.46 millones de personas, lo que corresponde al 6.1% del total para ese año, colocándola en el tercer lugar. Las cifras para ese mismo rubro en los países de medianos recursos, fueron 2.07 millones de muertes, que correspondió al 5.4% del total, colocándola en el 4º lugar. La tasa global de NAC varía de 8 a 15 por 1,000 personas por año.<sup>3</sup>

Estudios prospectivos en Reino Unido, Finlandia y Norte América, informan una incidencia anual de NAC entre 5-11 por 1,000 adultos.<sup>3</sup>

En México, en el año 2010 se reportaron 156,636 casos de neumonía y bronconeumonía, con una tasa de 144.50 por 100,000 habitantes, es una de las 20 primeras causas de morbilidad nacional ocupando el lugar 16, siendo más frecuente en hombres, con 79,041 casos que corresponde al 50.46% del total de los mismos. En el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, las neumonías en general constituyeron la tercera causa de morbilidad hospitalaria con 540 casos registrados en 2011 y para ese mismo año ocupó el segundo lugar en mortalidad hospitalaria, con 70 defunciones.<sup>3</sup>

Por lo que tomando en cuenta las estadísticas a nivel mundial se planteo la necesidad de realizar un diagnóstico con una determinación de microorganismos causantes de neumonía adquirida en la comunidad de forma adecuada para garantizar una atención y tratamiento efectivos, que disminuyeran las tasas de resistencia antimicrobiana, días de estancia intrahospitalaria, reingresos y mortalidad secundaria, ya que en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos observamos que la NAC y infección de vías respiratorias bajas ocupa la cuarta y quinta causa de morbilidad intrahospitalaria respectivamente, reportándose además en el 2014 como la primera causa de mortalidad.

Estudios prospectivos para determinar la etiología, demuestran que cuando se identifica el agente patógeno, *Streptococcus pneumoniae* es el más frecuente tanto en los casos graves como en los leves, la frecuencia varía desde el 5 al 55% dependiendo de la serie publicada y ocasiona aproximadamente las dos terceras partes de neumonía bacterémica.<sup>3</sup> Recientemente se observo que la tinción de Gram determina la presencia de neumococo en el 63% de los especímenes en expectoración y los resultados de cultivos fueron positivos en el 86% de pacientes que recibieron antibiótico por más de 24 horas, mientras que aquellos que no reciben la terapia previa se observa tinción de gram positiva con neumococo en el 80% de los casos y los resultados de cultivo de expectoración resultan positivos en el 93% de los casos.<sup>2</sup>

La frecuencia de otros microorganismos causantes de neumonía como *Haemophilus influenzae*, *Mycoplasma pneumoniae* o *Chlamydia pneumoniae* varía igualmente de acuerdo a la serie publicada, la región geográfica y si el

estudio se realizó o no durante una epidemia. *Staphylococcus aureus* y bacilos aerobios Gram-negativos como *Escherichia coli*, *Klebsiella species*, *Enterobacter spp*, *Acinetobacter spp* y *Pseudomonas aeruginosa* son relativamente poco comunes en la NAC, su importancia radica primordialmente en grupos seleccionados de pacientes por ejemplo: aquellos que están en estado grave y requieren de atención en la unidad de cuidados intensivos o que tiene comorbilidad pulmonar previa. Los virus también pueden causar neumonía, se estima que entre el 10 y 31% de los casos de NAC en adultos puede ser debida a estos agentes.<sup>3</sup>

Al realizarse una comparación, respecto a la literatura internacional y nacional con los hallazgos encontrados en el Hospital Central Norte, se observa que no existe la misma frecuencia de microorganismos aislados en los cultivos de expectoración, ya que a pesar de que en múltiples bibliografías se reporta que *Streptococcus pneumoniae* es el germen principal causante de Neumonía adquirida en la comunidad, solo se observo desarrollo en el 0.89% de los casos, con un predominio de bacterias Gram negativas en el siguiente orden de frecuencia *Pseudomonas aeruginosa* (26.4%), *Escherichia coli* (23.5%) y *Klebsiella pneumoniae* (14.7%), todo esto podría corresponder en primera instancia a que los cultivos utilizados presentan baja sensibilidad y especificidad, sin embargo; es un hallazgo importante que debe ser tomado en cuenta ya que esto nos podría hablar del desarrollo de gérmenes resistentes a la terapia empírica empleada, por lo que al ingreso de los pacientes es de vital importancia analizar la comorbilidades, tratamientos previos y severidad de la neumonía antes de iniciar un tratamiento.

Los patrones de resistencia antimicrobiana varían de acuerdo a la región geográfica, por lo que las recomendaciones de antibióticos deben ser modificados con base en los patrones de susceptibilidad local. Se ha observado que la resistencia a penicilina y cefalosporinas ha ido en disminución, mientras que la resistencia a macrólidos continúa en incremento.<sup>2</sup>

Y como se discutió en párrafos previos la recomendaciones en las guías de la IDSA son efectivas en algunos casos, sin embargo siempre es necesario determinar cuál es la sensibilidad local como se comenta en la bibliografía internacional, puesto que al menos en nuestra Unidad al realizar este estudio se observa una resistencia que va del 66.6% al 91.6% con la terapia empírica basada en dichas guías. Presentando sensibilidad a amikacina, gentamicina, cefepime, piperacilina/tazobactam y carbapenémicos por lo que es un indicativo para modificaciones en el tratamiento.

## 10. CONCLUSIONES

Este estudio fue realizado con la finalidad de determinar cuales son los gérmenes más frecuentemente aislados en cultivos de expectoración, que causan neumonía adquirida en la comunidad y si estos coinciden con los reportados por las guías de la IDSA. Todo esto secundario a que dicha patología corresponde un problema de salud pública en la actualidad, ocupando el cuarto lugar dentro de las causas de Hospitalización en el servicio de Medicina Interna del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos.

Se observó que la distribución de microorganismos no corresponden a los reportados por las guías de la IDSA, encontrándose un desarrollo de bacterias Gram negativas principalmente en orden de frecuencia *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, las cuales no muestra sensibilidad a la terapia empírica empleada, basada en dichas guías. Por lo que es de vital importancia en primer lugar obtener cultivos confiables que presenten mayor sensibilidad y especificidad, que sean de buena calidad y cantidad, garantizando además el transporte y procesamiento de las muestras a la brevedad y en segundo lugar modificación de la terapia antimicrobiana empírica de acuerdo a comorbilidades en los pacientes que condicionen la presencia de gérmenes resistentes al tratamiento empleado.

Para mejorar todos estos procesos lo ideal sería la obtención de cultivos mediante aspirado endotraqueal, broncoscopia o aspirado transtorácico, o realizar pruebas de antígenos contra neumococos con la ventaja de mayor rapidez (menos de 15 minutos), simplicidad, habilidad para detectar neumonía por neumococos después de que la terapia antimicrobiana se ha iniciado, permaneciendo positiva en el 80-90% de los pacientes después del inicio de tratamiento. Esta prueba tiene una sensibilidad del 50-80% y especificidad >90%.<sup>1</sup> Y la utilización de cultivos específicos para aislamiento de gérmenes atípicos.<sup>2</sup>

Al obtenerse las graficas de sensibilidad antimicrobiana, observamos que los 3 principales gérmenes aislados muestran resistencia a la terapia de primera línea (ceftriaxona+claritromicina o levofloxacino) del 66.6% al 91.6%, contrario a lo reportado en la literatura donde se ha observado que la resistencia a la penicilina y cefalosporinas ha disminuido, mientras que la resistencia a macrólidos continúa incrementando.<sup>2</sup>

Sin embargo un hallazgo importante es que estas bacterias muestran sensibilidad a amikacina, gentamicina, cefepime, piperacilina/tazobactam y carbapenémicos que podrían ser utilizados en la terapia de ingreso de pacientes con diagnostico de Diabetes Mellitus 2 e inminosuprimidos, con la finalidad de disminuir días de estancia intrahospitalaria y tasas de reingreso.

Con los resultados de este estudio se da una pauta para realizar nuevas investigaciones, con cultivos que presenten mayor sensibilidad y especificidad, con la finalidad de obtener los microorganismos más frecuentes y compararlos con los aislados en estos años, así como modificaciones en la terapia empírica inicial, de acuerdo a sensibilidad local.

## 11. RECOMENDACIONES

En base al estudio realizado, encontramos que los gérmenes aislados en nuestra Unidad no corresponden a los reportados en las guías de la IDSA, esto podría ser explicado por la toma de cultivos con baja especificidad y sensibilidad, sin embargo el hallazgo importante del aislamiento de bacterias gram negativas nos da pauta para realizar las siguientes recomendaciones:

- En la terapia antimicrobiana es pertinente cubrir gérmenes atípicos en caso de sospecharse ya que en la actualidad no existen pruebas estandarizadas, rápidas ni específicas para su aislamiento.
- Dado los hallazgos en este estudio es importante valorar en los pacientes diabéticos y con inmunosupresión a su ingreso se considere iniciar terapia empírica combinada que incluya cefalosporinas con aminoglucósido o quinolonas con aminoglucosido.
- Solicitar tinción de Gram y cultivo de expectoración, así como dos hemocultivos de dos sitios diferentes de venopunción antes de la administración del antibiótico.
- Previo a la toma de cultivo de expectoración se deberán realizar colutorios con bicarbonato, miconazol gel o clorhexidina.
- Se deberá tomar una muestra de expectoración adecuada en cantidad y una vez obtenida deberá enviarse de inmediato a laboratorio para tinción de Gram y realizarse cultivo.
- Solicitar medios de cultivo adecuados.
- Solicitar detección de antígeno urinario para *Streptococcus pneumoniae* al ingreso.
- Solicitar procalcitonina al ingreso hospitalario de pacientes con neumonía adquirida en la comunidad.

## 12. ORGANIZACIÓN

AUTOR.

MEDICO CIRUJANO: TERESA IVONNE GONZAGA LÓPEZ.

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSE OSCAR TERAN GONZALEZ.

ASESORES DE TESIS:

DRA. SHEILA PATRICIA VÁZQUEZ ARTEAGA

DR. ABRAHAM EMILIO REYES JIMENEZ

DR. LUIS JAVIER CASTRO D'FRANCHIS

Vo Bo.

DIRECTOR:

DR. CARLOS ARAIZA CASILLAS

SUBDIRECTOR:

DR. LUIS JAVIER CASTRO D'FRANCHIS

JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN:

DRA. GUADALUPE G. MUZQUIZ BARRERA

### 13. BIBLIOGRAFIA

1. Badager J, Santillana S, Garibay H, Gómez E, Meneses C y cols. Guía de práctica clínica CENETEC. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la Neumonía Adquirida en la comunidad en adultos. Secretaria de salud, 2009.
2. Mandell L, Wunderink R, Anzueto A, Bartlett J, Campbell D, Dean N y cols. Infectious Diseases Society of America / American Thoracic Society Consensus Guidelines on the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults. *CID* 2007; 44. S27-S72.
3. Báez R, Gómez C, López C, Molina H, Santillán A y cols. Neumonía adquirida en la comunidad. Revisión y actualización con una perspectiva orientada a la calidad de la atención médica. *Neumol Cir Tórax*. 2013; 72 (1). 6-43.
4. Johnstone J, Mandell L. Guidelines and Quality Measures. Do they improve outcomes of patients with Community-Acquired Pneumonia?. *Infect Dis Clin N Am*. (2013). 27. 71.86.
5. Simonetti A, Viasus D, García C, Carratalá J. Management of community-acquired pneumonia in older adults. *Ther Adv Infect Dis*. (2014). 2 (1), 3-16.
6. Watkins R, Lemonovich T. Diagnosis and Management of Community-Acquired Pneumonia in adults. *American Family Physician*. 83 (11). 2011. 1299-1306
7. Torres A, Blasi F, Peetermans E, Viegi G. The aetiology and antibiotic management of community-acquired pneumonia in adults in Europe: a literature review. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. (2014) 33: 1065-1079.
8. Neupane B, Walter S, Krueger P, Marrie T, Loeb M. Predictors of inhospital mortality and re-hospitalization in older adults with community-acquired pneumonia: a prospective cohort study. *BMC Geriatrics*. 2010. 10-22
9. Musher D, Roig I, Cazares G, Stager C, Logan N, Safar H. Can an aetiological agent be identified in adults who are hospitalized for community-acquired pneumonia: Results of a one-year study. *Journal of Infection* (2013) 67, 11-18
10. Ming J, Breu A. Community-Acquired Pneumonia in Adults. *Hosp Med Clin* 1 (2012). E50-61
11. Syrjälä H, Broas M, Suramo I, et al. Highresolution computed tomography for the diagnosis of community acquired pneumonia. *Clin Infect Dis* 1998; 27. 358.
12. Faverio P, Aliberti S, Bellelli G, Suigo G, Lonni, Pesci A, Restrepo M. The management of community-acquired pneumonia in the elderly. *European Journal of Internal Medicine*. (2014). 25. 312-19

13. Lim W, Baudouin S, George R, Hill A, Jamieson C, Jeune I, Macfarlane y cols. British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults: update 2009. *Thorax*. 2009. lii1-55
14. Wesemann T, Nüllmann H, Pflug M, Heppner H, Pientka, Thiem U. Pneumonia severity, comorbidity and 1-year mortality in predominantly older adults with community-acquired pneumonia: a cohort study. *BMC Infectious Diseases*. 2015. 15:2
15. Gilbert D. Procalcitonin as a biomarker in respiratory tract infection. *Clin Infect Dis* 2011; 52(4):S346.
16. ChristCrain M, JaccardStolz D, Bingisser R, et al. Effect of procalcitonin guided treatment on antibiotic use and outcome in lower respiratory tract infections: clusterrandomised, single blinded intervention trial. *Lancet*. 2004; 363:600.
17. ChristCrain M, Stolz D, Bingisser R, et al. Procalcitonin guidance of antibiotic therapy in communityacquired pneumonia: a randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 174:84.
18. Holm A, Nexoe J, Bistrup LA, et al. Aetiology and prediction of pneumonia in lower respiratory tract infection in primary care. *Br J Gen Pract*. 2007; 57:547.
19. Mokabberi R, Haftbaradaran A, Ravakhah K. Doxycycline vs. levofloxacin in the treatment of community-acquired pneumonia. *J Clin Pharm Ther* 2010; 35:195
20. Thrinh H, Hoang P, Cardona-Morrell M, Nguyen H, Hoa Vu D, Dong P y cols. Antibiotic therapy for inpatients with community-acquired pneumonia in a developing country. *Pharmacoepidemiology and drug safety*. 2015; 24: 129-36
21. Metlay J, Atlas S, Borowsky L, Singer D. Time course of symptom resolution in patients with community acquired pneumonia. *Respir Med* 1998; 92:1137.
22. Marrie T, Beecroft M, HermanGnjidic Z. Resolution of symptoms in patients with community acquired pneumonia treated on an ambulatory basis. *J Infect* 2004; 49:302.
23. Fine M, Stone R, Singer D. Processes and outcomes of care for patients with community acquired pneumonia: results from the Pneumonia Patient Outcomes Research Team (PORT) cohort study. *Arch Intern Med* 1999; 159:970.
24. Paterson D. "Collateral damage" from cephalosporin or quinolone antibiotic therapy. *Clin Infect Dis* 2004; 38(4): S341–S345.
25. Goldstein R, Husk G, Jodlowski T, Mildvan D, Perlman D, Ruhe J. Fluoroquinolone- and ceftriaxone- based therapy of community- acquired

